وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة وهران
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية
قسم الفلسفة

العلوم المعاصرة بين التفسير السببي ومبدأ اللاتحديد وحساب الاحتمال

دراسة تحليلية تاريخية ونقدية لتطور الفيزياء

أطروحة لنيل شهادة دكتوراه علوم

إعداد الطالب:
مقايز محمد

تحت إشراف:
أ. د. عبداللاوي محمد

2014/09/08

السنة الجامعية: 2014/2013

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة وهران
كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية
قسم الفلسفة

العلوم المعاصرة بين التفسير السببي ومبدأ اللاتحديد وحساب الاحتمال

دراسة تحليلية تاريخية ونقدية لتطور الفيزياء

أطروحة لنيل شهادة دكتوراه علوم

إعداد الطالب:
مقايز محمد

تحت إشراف:
أ. د. عبداللاوي محمد

أعضاء لجنة المناقشة:

أ. د. مسعود أحمد	جامعة وهران	رئيسا
أ. د. عبد اللاوي محمد	جامعة وهران	مشرفا
أ. د. بخاري حمانة	جامعة وهران	مناقشا
أ. د. الزاوي حسين	جامعة وهران	مناقشا
د. حفيان محمد	جامعة سعيدة	مناقشا
د. ساعد خميسي	جامعة قسنطينة	مناقشا
د. بن جدية أحمد	جامعة مستغانم	مناقشا

السنة الجامعية: 2014/2013

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

المقدمة:

إن الموضوع الذي تعالجه هذه الأطروحة مرتبط بالتطورات المعاصرة التي شهدتها العلوم خاصة في مجال علم الفيزياء، والتي أحدثت أزمة ثنائية علمية وفلسفية في آن واحد حيث أن اكتشافات عالم ما دون الذرة دفع العلماء وفلاسفة العلوم إلى تجاوز الأسس التي قامت عليها الفيزياء الكلاسيكية (النيوتونية) ونقد تصورات فلاسفة العصر الحديث، ومحاولة طرح مسائل جديدة تتلاءم مع التفكير العلمي المعاصر، وذلك بتحطيم الأطر والأنساق الفكرية الكلاسيكية، فكان أن سقطت مطلقات العلم الحديث وإنهارت وإنعكس ذلك على المذاهب الفلسفية التي رافقته.

وقد قمنا بصياغة الإشكالية موضوع بحثنا –بموافقة الأستاذ المشرف– على النحو التالي:

كيف يتم الانتقال من الفيزياء الكلاسيكية إلى الفيزياء المعاصرة ؟ وما الذي يميِّز التفسير العلمي في النظريات المعاصرة عن التفسير في الفيزياء الكلاسيكية ؟ وما هي معالم مشروع فلسفة العلوم المعاصرة ؟

أ) **في الفصل الأول:** قمنا بتحليل المفاهيم التي يتضمنها عنوان الأطروحة والمتمثلة في مفهوم العلم والتفسير العلمي، كما حددنا مبادئ العلم ثم تناولنا مفهوم النظرية العلمية وطبيعتها وبنيتها المنطقية ووضعها المعرفي، ,أنهينا هذا الفصل بمعالجة مسألة علاقة النظرية العلمية بالواقع، وذلك بطرح آراء كل من "رودولف كارناب" الذي ميز بين أنواع المفاهيم العلمية، ورأي "ماكس بلانك" وتصوره للعالم ومستوياته، وأخيرا موقف "ألبرت إنشتاين" حول العلاقة بين عالم النظريات والواقع.

ب) **الفصل الثاني:** عرضنا فيه مسألة الضرورة والحتمية في التفكير العلمي والتفكير الفلسفي، فبدأنا بطرح آراء الفلاسفة اليونانيين إبداءا من الطبيعيين الأوائل (أنكسيمانس،

وأنكسماندروس وأمباذوقليدس) ثم الفلاسفة الذريين (بابرمنيدس وهيراقليطس وديمقريطس ولوقيبوس) ثم آراء أرسطو، والرواقيون وأبيقور.

أما بالنسبة للفيزياء الحديثة فقد تعرضنا لاكتشافات وأبحاث هذا العصر باتداءا "بكوبرنيكوس" الذي أسس علم الفلك الحديث ثم "يوهان كبلر" الذي وضع قوانينه المشهورة في علم الفلك، ثم الأبحاث التي قام بها "جاليلي" في الفيزياء، والأبحاث التي قدمها العلماء الإنجليز مثل "جلبرت" و"بوبل".

وانتهينا بعرض النتائج التي توصل إليها "إسحاق نيوتن" بتأسيسه للميكانيكا التي لخصها في ثلاثة قوانين، ثم الأبحاث التي قام بها "لوفرييه" و"لابلاص" و"برنار" و"جون دالتون" و"هارفي". أما بالنسبة لفلسفة هذا العصر فقد عرضنا مواقف ثلاثة اتجاهات من التطورات التي شهدها التفكير العلمي، والمتمثلة في الاتجاه العقلي الذي مثله "ديكارت" و"ليبنتز"، والاتجاه التجريبي الذي مثله كل من "فرنسيس بيكون" و"جون لوك" و"دفيد هيوم"، أما الموقف الثالث الذي حاول أن يوفق بين الاتجاهين العقلي والتجريبي فقد مثَّله "إيمانويل كانط" بفلسفته النقدية.

ج) **الفصل الثالث:** طرحنا في هذا الفصل ما أحدثته الفيزياء المعاصرة من ثورة –بالمفهوم الكُوني– بعد الأبحاث التي تم القيام بها بعد فيزياء نيوتن، فعرضنا في المبحث الأول على التوالي نظرية القوى الحرارية، النظرية الحركية للغازات، الحركة البروانية، النشاط الإشعاعي؛ ثم عرّجنا إلى تناول أهم اكتشافين على الإطلاق عرفهما القرن المنصرم وهما نظرية النسبية الخاصة والعامة والنظرية الكوانتية اللتان وضعتا الأسس الأولى للفيزياء المعاصرة وللكشوفات المتتابعة التي أحدثت تغييرات جذرية أصابت الفيزياء سواء في حقل المنطق أو نظرية المعرفة أم مناهج البحث العلمي.

وفي المبحث الثاني تناولنا مسألة اللاتحديد وحساب الاحتمال التي برزت نتيجة انتقال الفيزياء من دراسة الظواهر المتناهية في الكبر إلى دراسة الظواهر الذرية وما دون الذرية. وعالجنا هذه المسألة من خلال عرض التصور الكلاسيكي للحتمية أولا، ثم كيف ظهرت الاحتمالات واستخدمت في الرياضيات والفيزياء الرياضية والعلوم الإحصائية، وبروز نظريات الاحتمال التي هو فرع من الرياضة البحتة، ونظرية الاحتمال التي تعالج مشكلة الاستقراء.

أما في المبحث الثالث فيعالج موضوع منطق العلم وفلسفة العلم وكيف تتصور التفسير العلمي للكون؛ هذا الموضوع الذي يعتبر الإشكال المحوري الذي دارت حوله المناقشات بين فلاسفة العلم.

د) **الفصل الرابع:** يعالج هذا الفصل مسألة طبيعة التفسير العلمي وغايته؛ وذلك بتناوله في ثلاثة مباحث، يطرح المبحث الأول مواقف الفلاسفة المحدثين والمعاصرين من قصور الكلية في العلم، كما يعالج المقولات التي يستند إليها التفسير الكلي من الوحدة والشمولية في العلم. أما المبحث الثاني فيتناول إشكالية توحيد العلوم وذلك من خلال تركيب واختزال النتائج العلمية والاشتراكات الداخلية التي تحدث بين العلوم. وأما في المبحث الثالث والأخير من هذا الفصل فهو يطرح الأسس التي يقوم عليها التفسير العلمي وتنظيمه، إضافة إلى الاستقراء الذي يجعل من تجميع الظواهر عملا علميا ضروريا؛ والتضمن الذي تحققه النظريات العلمية العالمية ذات القدرة على احتواء عدد كبير من القوانين.

وختمنا هذا الفصل بالإشارة إلى المشروع الذي تسعى إليه العلوم والمتمثل في توحيد المعرفة العلمية في نظرية نموذجية قادرة على ضم عدد كبير من النظريات واختزالها في معادلة بسيطة.

هـ) **الفصل الخامس:** في هذا الفصل عرضنا مواقف الفلاسفة المعاصرين من مسألة تطورا لعلم؛ فتناولنا في المبحث الأول التصور الباشلاري للتطور العلمي، وفي المبحث الثاني رأي "توماس كون" والتفكير في العلم باعتباره سيرورة تاريخية، أما في المبحث الأخير فقد طرحنا موقف "كارل بوبر" من العلم من خلال هجومه على فلسفة الوضعية المنطقية واقتراحه لمبدأ التكذيب واعتباره لمفهوم النمو حيويا وضروريا لكل من جانبي المعرفة العلمية والمعرفة الميتافيزيقية.

أما الخاتمة فقد حاولنا من خلالها أن نلخص النتائج الفلسفية التي توصلنا إليها بعد هذا التناول التاريخي النقدي لتطور العلم كما عرضنا موقفنا من الإشكالية المطروحة.

الفصل الأول
العلم ومبادئه

المبحث الأول:

أ-العلم ومفهومه.

ب-مبادئ العلم.

المبحث الثاني: النظرية العلمية وعلاقتها بالواقع.

أ-النظرية العلمية طبيعتها وبنيتها المنطقية.

ب-علاقة النظرية العلمية بالواقع.

المبحث الثالث: التفسير العلمي وطبيعته.

أ-مفهوم التفسير العلمي.

ب-التفسير السببي.

ارتأينا أن نبدأ بحثنا بمعالجة المفاهيم التي تتضمنها الإشكالية، حيث أن الإشكالية ذاتها قد طرحت في مجال العقلانية المعاصرة لأنها مثلت أزمة علمية وفلسفية في آن واحد، مما دفع بالعلماء وفلاسفة العلوم إلى ضرورة وعيها. فأزمة العلوم قد أنتجت تفاوتا وعدم الانطباق اللذين أصبحا قائمين بين العلوم المعاصرة والفلسفات، بما فيها فلسفات العلم، فهذا الوضع ناتج عن كون الفلسفة قد رامت الإعراب عن العلم المعاصر وإبراز قيمته، انطلاقا من مقولات جاهزة منحدرة من الإرث الفلسفي التقليدي خاصة التجريبي والعقلاني، كما رامت النظر إليه دون التخلص من الأطر الضيقة والإنساق المغلقة التي بنتها الفلسفة التقليدية. مما جعلها كاتجاهات ومذاهب تمارس في ميدان بعيدا عن أصلها الفكري وتستخدمها لغايات أخرى غير تلك التي انتدبت نفسها لها. كل ذلك في وقت عرف فيه العلم تغيرات عميقة أصابت مختلف ميادينه وترتب عنها سقوط مطلقاته وانهيارها، مما جعل الفلسفات التي كانت قد شُكِّلت وقَولبت نفسها لتكون صدى مطابقا لتلك المطلقات، وصيغ فلسفية موافقة لها، تعرف هي الأخرى المصير نفسه.

ويزداد ظهور حدة هذا الوعي بعدم المطابقة، في العقلانية الفلسفية المعاصرة، حينما نأخذ بعين الاعتبار المناخ الفلسفي لأوروبا وخاصة ألمانيا وفرنسا وإنجلترا خلال نهاية القرن التاسع عشر، وبداية القرن العشرين، والذي كان مناخا تهيمن عليه –في الجامعات وخارجها– فلسفات ذات غايات وأهداف تتمثل في كبح ولجم مد استمرار فكر عصر الأنوار ومادية القرن الثامن عشر، لذا دافعت الفلسفة المعاصرة عن القيم الأخلاقية والإنسانية، إضافة إلى اهتمامها بالعلوم المعاصرة باحثة فيها عن دعائم وحجج للأطروحات التي كانت تريد الدفاع عنها.

هذا ما يفسر لنا المنحى الذي سارت فيه فلسفة العلوم ألا وهو منحى رفض الفلسفات التقليدية ومحاولة تأسيس عقلانية معاصرة تقوم على ما تقدمه العلوم من نتائج.

أما التصور الفلسفي الذي يمثل ذاك التصور الذي بقدر ما يعتبر الفلسفة ميتافيزيقا وبحث في ما وراء الطبيعة، ويعتبر العلم بحثا في الطبيعة، بقدر ما ينظر إلى مجاليهما ومنهجيتهما على أنهما متعارضان تمام التعارض، مما لا يسمح في نظره بوجود أي تلاقٍ أو تأثير متبادل.

تصور كهذا، يصدر عن رؤية متصلبة تضفي على العلم طابع النهائية، وعلى الفلسفة طابع الإطلاق، تضفي على الأول صبغة اللافلسفية، وعلى الثانية اللاعلمية، فتعتبر العلم مجاله التجربة والتجربة وحسب، والفلسفة ميدانا للتأمل النظري المجرد، وتريد أن تجعل من العلم دراسة للظواهر القابلة للملاحظة، ومن الفلسفة دراسة لما هو بطبيعته يند على محاولة إخضاع للملاحظة.

وتكون لهذه الرؤية نتائج من بينها النظر إلى كل من الفلسفة والعلم على أنهما ينموان الواحد بمعزل عن الآخر، وإذا كنا نجد أفضل تعبير عنها لدى دعاة الوضعية القديمة والمحدثة، فهذا لا يعني أنها لا توجد لدى سواهم، إننا نعثر عليها حتى لدى الفلاسفة المناوئين للوضعية والعلم. فهم يريدون الدفاع عن خصوصية الفلسفة وخصوصية قضاياها وصفائها كميدان ومنهج يتجاوز الحدود الضيقة التي يسجنها فيها الفكر العلمي. فالعلم في نظرهم لا يقدم نتائج على نجاحه بل على فشله فيصبح مناسبة للتفكير الفلسفي، وتصبح نتائجه دافعا على طلب الحقيقة في الميتافيزيقا. فالفلسفة هنا، ومع هؤلاء الفلاسفة، تبدأ حيثما يعلن العلم فشله وحيثما يكتشف حدوده.

"فاصطدام النظرية الحركية للغازات مع "لاحتمية" سلوك الجسيمات الغازية سيتحول مع "إميل بوترو" «E. Boutroux» إلى دليل على اقتراب موعد نهاية العلم وقناعة بلاحتمية كل الظواهر الطبيعية، وشهادة تدعم اعتباطية المفاهيم التي يرتكز عليها العلماء في تناولهم للظواهر"[1].

كيفما كان الحال مع هؤلاء الفلاسفة وأولئك، فنحن أمام طرح لا جدلي لعلاقة العلم بالفلسفة. إنه طرح وإن كان يلجأ إلى التاريخ أحيانا، مثلما هو الشأن مع "أوجست كونت" « Auguste Compte » في قانون الحالات الثلاث، فإنه لا يبلغ مستوى الطرح التاريخي الحقيقي، إنه ينطلق من تاريخ ميكانيكي وتطوري وهيجلي يهيمن عليه هوس رصد المراحل وتعقب الحالات مما يجعله يولي أهمية أكثر للبعد الزمني (الدياكروني) ويهمل كيفية تشكل الحالات والمراحل والعناصر الداخلة في تكوين كل مرحلة وصورة تآلفها. ولهذا نجد هذا الطرح يولي عناية حتى للجانب السنكروني لكل حالة أو وضع معرفي أو مذهب فلسفي

---

[1] - J. Schalanger : La structure métaphysique. Ed : P.U.F. France. 1975. P 5.

بالطرح الإشكالي"[1]تجنبا للإبهام أو اللبس الذي قد يوقعنا فيه لفظ "طرح تاريخي" سيما وأننا أمام تصورين للتاريخ: تصور ميكانيكي وآخر علمي.

عندما تحدث المفكر هنا عن ما يسمى بالطرح الإشكالي، فقد قصد بذلك ضرورة النظر إلى فلسفة ما في ارتباطها بعلم عصرها، من حيث هي استجابة له، لأن كل نشأة أو تجديد أو تحول يعرفه العلم في فترة ما ينعكس أثره على الفكر الفلسفي الذي يعيد النظر في أسسه بإدخال نتائج العلم واحتوائها من طرف بنية المذهب الفلسفي لتصبح أدلة على صحته ووسائل دعم للنسق الفلسفي، فهذا الأخير يستجيب للعلم المعاصر له، لكنها استجابة مغلقة لها علاقة بطبيعة النسق الذي يميل دائما إلى احتواء نتائج العلم وإعطائها معاني جديدة يحددها النسق لتكون حججا على صحته، إذا استعملت عبارات "دوسانتي": "فالنفاذ إلى كل الفلسفة والعلم السائدين في عصر ما، يمكننا من كشف صور تعاملهما الخفية. إذ حتى إذا جاهر الفلاسفة والعلماء على السواء، كل من جانبه، بعدم ارتباط الفلسفة بالعلم وعدم وجود علاقات حضور متبادل بينهما، فإننا نلاحظ هذا الحضور بقوة، لكنه لا يفصح عن نفسه بجلاء مباشرة، والوقوف عليه يتطلب جهدا تحليليا لكل من النسق الفلسفي من جهة، وأفكار العلماء حول ممارستهم النظرية والمخبرية من جهة أخرى"[2].

وإلى حين مجيء اللحظة التقييمية التي سنعرض فيها العلاقة الجدلية بين نتائج العلم المعاصر ومواقف الفلاسفة، سنبدأ بتحليل خطة المفاهيم التي تتضمنها إشكاليتنا.

---

[1] - Opcit. P 7.
[2] - J. T. Desanti : La philosophie silencieuse. Ed : Seuil. Paris. 1975. P 15.

المبحث الأول: العلم ومفهومه.

ارتقى العلم التجريبي في الفترة المعاصرة مكانة لم يبلغها طوال تاريخه، وأصبح يمثل محط أنظار فلاسفة العلم بكل اتجاهاتهم. وبالرغم من أن ميلاده يعود إلى أربعة قرون مضت، إلا أنه ما يزال حتى اليوم مصطلحا غامضا تتضارب حوله المواقف، هذا التضارب لا يعود إلى رجال العلم بل إلى كثرة الأنشطة المعرفية التي تسعى إلى الانتساب إلى العلم والتي لا تفتأ تستخدم ذريعة المنهج كتبرير لعلميتها. وما يميز العلم بالمفهوم المعاصر هو المنهج وليس المحتوى المعرفي، إضافة إلى الثورة التي شهدها البحث العلمي في نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين والاكتشافات الجديدة في مجال العالم المتناهي في الصغر التي تمثلت في "نظرية الكوانتم" و"نظرية النسبية". كل هذا أدى إلى إعادة النظر في مفهوم العلم ومعاييره ومناهجه ونتائجه. مما أدى إلى بروز تفكير فلسفي جديد ومغاير للأنساق الفلسفية التقليدية (التجريبية والعقلانية) التي وظفت العلوم ونتائجها في العصر الحديث لتبرير ادعاءاتها والحكم على قيمتها وتقرير إمكانية اقترابها من المعرفة المثلى واليقينية والمبررة.

إن فلسفة العلوم تقوم بتحليل المعطيات العلمية (النظريات والقوانين) وبنيتها المنطقية والمبادئ التي تقوم عليها. وهذا التصور الضيق دفع ببعض الفلاسفة والعلماء إلى قطع الجسور كليا بين الإبستمولوجيا والفلسفة حيث اتهموا الفلسفة بأنها تستعمل العلم كوسيلة، لذا دعوا إلى إبستمولوجيا علمية حقيقية التي تقطع صلتها نهائيا بالفلسفة، فكيف نفكر في هذه الاتهامات الموجهة إلى الفلسفة ؟

إن الأمر يتعلق أولا بتحديد ما يجب أن تكونه الإبستمولوجيا العلمية:

من الضروري الإشارة إلى أن كل تفكير حول العلم يتطلب مسبقا رؤية فلسفية، ثم من الممكن التمييز بين الإبستمولوجيا وفلسفة العلوم على أن الأولى تعتبر دراسة العلوم كغاية في ذاتها (تحديد المصطلحات والمناهج الخاصة بالعلوم)، في حين أن الثانية لا تعتبرها إلى وسيلة (كالبحث مثلا عن الأساس الفلسفي لكل معرفة أو معالجة مثلا مسألة فلسفية مثل مسألة الحتمية).

أ-تعريف العلم:

"**العلم** هو الإدراك مطلقا تصورا كان أو تصديقا، يقينيا كان أو غير يقيني. وقد يطلق على التعقل، أو على حصول صورة الشيء في الذهن، أو على إدراك الكلي مفهوما كان أو حكما، أو على الاعتقاد الجازم المطابق للواقع، أو على إدراك الشيء على ما هو عليه، أو على إدراك حقائق الأشياء وعللها"[1].

إن العلم معرفة تتم بالإدراك، وذلك لكون الإنسان في حياته يواجه حوادث موضوعية يسعى إلى فهمها من أجل التكيف مع الواقع. فالمعرفة عامة لأن بإمكان كل إنسان تكوين معرفة عن ذاته وعن العالم الخارجي، أما العلم فهو خاصة لأن مجاله محدد بموضوعات خاصة، لذا نلاحظ تعدد التخصصات في العلم (الفيزياء، الكيمياء، البيولوجيا، علم الاجتماع، علم الاقتصاد...إلخ)، وكل تخصص تتفرع منه علوم جزئية تهتم بدراسة جانب من جوانب التخصص الأصلي.

"ومن شرط العلم أن يتضمن درجة كافية من الوحدة والتعميم...وأن يستند إلى ما بين الظواهر من علاقات موضوعية يكشف عنها بالتدريج، ويثبتها بطرق محددة. ولكل علم موضوع ومنهج يميزانه عن غيره"[2].

لقد قام الفلاسفة منذ القديم بتصنيف العلوم (أرسطو، ابن سينا، بيكون، أوجست كونت ...) أما التصنيف المعاصر فيميز بين العلوم من خلال المنهج، حيث تصنف العلوم إلى استنباطية واستقرائية. فالعلوم الاستنباطية تشمل المنطق والرياضيات بكل فروعها لأنها تهتم بدراسة القضايا المجردة مستعملة الاستنتاج منهجا لها.

أما العلوم الاستقرائية فتشمل فرعين: الفيزياء باعتبارها علما استقرائيا تفسيريا، أما الكيمياء والبيولوجيا فهي علوم وصفية إضافة إلى علوم الإنسان والمجتمع.

وهناك تصنيف آخر يميز بين العلوم على أساس الموضوع، فيقسمها إلى قسمين:

---

[1]- جميل صليبا: المعجم الفلسفي. دار الكتاب اللبناني. بيروت-لبنان. 1979. ج2. ص 99.
[2]- المرجع نفسه. ص 100.

- قسم يهتم بدراسة المادة التي تضم علوم المادة الجامدة كالفيزياء، والكيمياء وعلم الفلك، وعلوم المادة الحية التي تضم البيولوجيا (علم الحياة) والفيزيولوجيا (علم وظائف الأعضاء...إلخ).
- أما القسم الثاني فيهتم بدراسة الإنسان والمجتمع الذي يشمل علم النفس وعلم الاجتماع... إلخ.

يقول أندري لالاند: "العلم مرادف للمعرفة، ويمثل جملة المعارف والأبحاث ذات درجة كافية من الوحدة والتعميم، قادرة على جعل رجال العلم يصلون إلى استنتاجات مترابطة والتي لا تكون نتيجة اتفاق ولا رغبات ولا مصالح فردية مشتركة، بل نتيجة العلاقات الموضوعية التي يكتشفونها تدريجيا والتي يتم تأكيدها بمناهج التحقيق المحددة"[1].

إذن العلم يمثل مجموعة المعارف (النظريات والقوانين) التي يتم حولها إجماع العلماء، تتسم بطابع الموضوعية أي دون تدخل مصالح وأهواء الإنسان. والحقائق التي تكشف عنها معيار صدقها مشروط بتحققها الواقعي من خلال تطبيق المناهج المعترف بها.

" لقد مثَّل العلم لمدة طويلة معناً قويا الذي اختفى تقريبا في عصرنا نتيجة تطور العلوم. قد استعمل "أفلاطون: « Platon » هذه الكلمة بمعاني متنوعة، لكن ضمن التصنيف الذي وضعه لدرجات المعرفة. فقد طبقه بالدرجة العليا قاصدا به التفكير الاستدلالي أو المعرفة الكاملة. أما "أرسطو" « Aristote » فقد تصور تنوع العلوم، فالعلم حسبه يتعلق بالضروري وبالخالد"[2].

أما في عصرنا الحالي فإنه يتم التمييز بين العلم والرأي أو بين اليقين المؤسس وبين المشكوك فيه الغير مؤسس. فالعلم يمثل جملة المعارف والدراسات ذات القيمة الشمولية، متميزة بموضوع ومنهج محددين، ومؤسسة على علاقات موضوعية قابلة للتحقيق. فموضوع أي علم هو ما يعالجه أي مجال تطبيقه: كالطبيعة الجامدة بالنسبة للفيزياء، والكائنات الحية بالنسبة للبيولوجيا...إلخ.

[1] - André Lalande : Vocabulaire technique et critique de la philosophie. Ed : PUF. France. 8ème Ed. 1960. P 952-953.
[2] - Ibid. p 956.

إن تحديد موضوع اختصاص علمي ما هو تعيين أشكال الظواهر التابعة له من الظواهر التي تبقى خارج ميدان بحثه. فالتخصصات العلمية تفترض في كل وقت أنها قادرة على دراسة موضوعها. فتحديد موضوع علم ما يرجع إلى شروط رؤيته للواقع.

إن كل علم يعتبر نفس الظواهر من وجهة نظر خاصة، فيقدم قراءة تقوده إلى التقيد ببعض وجوه الواقع وتجاهل البعض الآخر، إضافة إلى كونه نشاطا ينتج معرفة محددة حول الموضوع الذي يعالجه، ويفترض من محتويات هذه المعرفة أن تكون مطابقة للموضوع المدروس. وهذا لا يكفي طرح هذه المعرفة وفرضها بالقوة، وإنما يجب تبريرها، بمعنى أن يكون موضوعها ملاحظا مباشرة، وتكون نتائجها مستخلصة تجريبيا وهذا يعني أن تكون محققة.

والمعرفة العلمية لا تفيد فردا أو مجموعة من الأفراد في سياق خاص، وإنما تفيد كل الناس في كل زمان وفي كل مكان. وتبرير القضايا العلمية يجعلها تفرض نفسها على الكل انطلاقا من قابليتها للتحقيق وهذا يعطي للخطاب العلمي صفة المعرفة الشمولية.

"وكون المعرفة العلمية مستخلصة بمنهج محدد يعني أنه على كل اختصاص علمي أن يتبع طريقة أثناء البحث ويستعمل الوسائل التي تمكنه من صياغة الإثباتات الخاصة به. فالنظرية العلمية هي جملة من القضايا مترابطة فيما بينها بمعنى أنها تشكل نسقا، حيث تنطلق من بعض الفرضيات الأساسية غير متناقضة تؤخذ كقاعدة لتستنبط منها نتائج، والكل يشكل النظرية"[1].

إن ما يميز المعرفة العلمية عن المعرفة العامية هو كونها معرفة تفسيرية تقرر بعديا، أي أنها تتخذ المعطيات المباشرة للملاحظة نقطة انطلاق لها ثم تخضعها للتجريب أي أنها تصطنع ظروفا داخل المخبر تمكنها من عزل وتعديل بعض عناصر الظاهرة الخام، لتقترح تفسيرا مؤقتا يعتبر بمثابة مشروع في طور التحقيق، وتكرر التجارب للتحقق من صحة اقتراحها ومدى قابليته للتحقيق لتستخلص في النهاية النتائج التي تتم صياغتها في قوانين ونظريات.

---

[1] - Léina Soler : Introduction à l’épistémologie. Ed : Ellipses. Paris. France. 2000. P 19.

فالعلم يمثل جملة من المعارف والأبحاث ذات القيمة العالمية والمحددة بموضوع ومنهج، والمؤسسة على العلاقات الموضوعية بين الظواهر القابلة للتحقيق. فموضوع أي علم هو ما يعالجه أي ميدان بحثه، كالطبيعة الجامدة بالنسبة إلى الفيزياء والكائن الحي بالنسبة إلى البيولوجيا... إلخ. أما منهج العلم يعود إلى نوع الرؤية إلى الواقع. فكل علم يعتبر نفس الظواهر حسب وجهة نظر خاصة مما يجعله يُقدم قراءة خاصة به مما يقوده إلى التركيز عن بعض صور الواقع وإهمال البعض الآخر.

إن تحديد موضوع أي اختصاص علمي هو تعيين أشكال الظواهر التي يبحث فيها.

إن العلم يقدم معارف عن موضوعه وذلك لكونه نشاط ينتج جملة المحتويات المفترضة مطابقة للموضوع المدروس، كما أن الإثباتات العلمية لا يكفي طرحها أو فرضها بالقوة وإنما يجب تبريرها نظريا ومخبريا.

ب-مبادئ العلم:

إن الغاية التي يسعى إليها العلماء -كما تبين لنا أثناء تناولنا للتفسير العلمي- هي الكشف عن العلاقات الموجودة بين الظواهر وصياغتها في قضايا كمية (نظريات وقوانين) لكن علينا أن نتساءل عن الأساس الذي يرتكز عليه التفسير العلمي لظواهر الطبيعة ؟ وما هي المبادئ والقوانين التي ترتكز عليها كل العلوم ؟

إن الشرط الأول الذي يجب على العالم احترامه أثناء قيامه بعملياته الاستدلالية، هو خضوع تفكيره لمبادئ المنطق الصوري التي بدونها يكون التفكير مستحيلا. وعدد هذه المبادئ ثلاث:

أ-مبدأ الهوية الذي صاغه المنطق الكلاسيكي (أ=أ) حيث أن أ يرمز كل موضوع للتفكير قضية أو مفهوم.

ب-مبدأ الثالث المرفوع: فبين قضية ونفيها لا يوجد مكان لثالث.

ج-مبدأ التناقض: والذي ينص على أنه لا يمكن للشيء أن يكون هو وليس هو في الوقت نفسه.

"والهدف من الالتزام بهذه المبادئ أثناء عمليات الاستدلال هو تحقيق اتفاق الفكر مع نفسه وعدم وقوعه في التناقض. وهذه المبادئ تسيِّر نشاط العقل المكوِّن الذي ميَّزه أندريه لالاند عن العقل المكوّن"[1]. "وقد كانت غاية "أرسطو" من المنطق هو وضع جملة من القواعد التي تميز صحيح الاستدلال من فاسدِه، لذا اعتُبِر المنطق آلة (أورغانون) تعصم مراعاتها الذهن من الوقوع في الخطأ"[2].

"إن المنطق في لُبِّه علم معياري يزودنا بالمعايير التي نميِّز بها صحيح الفكر من فاسدِه. وهو على ذلك يشمل جانبين: نظري، وهو الذي يختص بتحديد المبادئ التي لابد أن يتبعها الفكر قياسا واستقراءا ليأتي صحيحا؛ والجانب التطبيقي أو دراسة مقومات المنهج العلمي، وهو الذي يحدد معايير الفكر السليم في تطبيقها على المناهج المستخدمة في العلوم رياضية، ومادية، طبيعية أو حية، وإنسانية"[3].

أما عند ابن سينا: "فالمنطق هو الصناعة النظرية التي تعرفنا من أي الصور والمواد يكون الحد الصحيح الذي يسمى بالحقيقة حدا، والقياس الصحيح الذي يسمى بالحقيقة برهانا"[4].

إن المبادئ الصورية التي تطرقنا إليها تعتبر أساسية لأنها توجه فعالية حكمنا في التأكيد والنفي كما تتدخل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة في كل عمليات التفكير.

وخارج هذه المبادئ التي تؤسس شروط التفكير، توجد مبادئ أخرى، جرت العادة على تسميتها بالمبادئ العقلية، والتي توجه نشاطنا المعرفي الذي يفترض وجود شيء للمعرفة. فالمعرفة إذن تشترط عدد من المبادئ العقلية التي يجب أن تضمن النظام أثناء البحث، وكذا المنهج والتعقل والضرورة العقلية.

المبدأ الأول هو مبدأ السبب الكافي الذي يتفرع منه مبدأ السببية ومبدأ الحتمية ومبدأ الغائية.

---

[1]- A. Virieux Reymond : L'épistémologie. Ed : P.U.F. Paris. France. 1966. P 59.

[2]- محمود فهمي زيدان: أسس المنطق والمنهج العلمي. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت-لبنان. 1970. ص 9.

[3]- محمد فتحي الشنيطي: أسس المنطق والمنهج العلمي. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت-لبنان. 1970. ص 9.

[4]- ابن سينا: النجاة. ص3. أشار إليه محمد فتحي الشنيطي في المرجع السابق. ص 16.

يعني مبدأ السبب الكافي بأنه لا يمكن لأي شيء أن يوجد بكيفية ما إلا إذا وجد سببا كافيا لوجوده بهذه الكيفية بدل كيفية أخرى. "يعتبر هذا المبدأ ميتافيزيقيا لأنه تم التعبير عنه بوضوح من طرف "ليبنتز" Leibneiz ثم تمّ استعماله من قبل كل الفلسفات العقلانية. وهو يفسر لنا القانون الذي يتحكم في التناغم الكوني وفي وجود كل وحدة من وحدات الكون"[1].

إن كون هذا المبدأ معبر عنه بتلك الصيغة، فإنه يعلن فقط بوجود ما هو ممكن التعقل وبالتالي إمكانية العلم الذي يسمح لنا بمعرفة الواقع المشخص.

أما مبدأ السببية فمؤداه أن لكل ظاهرة سببا وليس سببها لأن الأثر الواحد يمكن الحصول عليه بأسباب متنوعة. لقد كان لهذا المبدأ بُعدا ميتافيزيقيا عندما اعتبر الله كعلة أولى لكل الظواهر لأنه خالق كل شيء وكل قوانين نظام الكون.

ومن المناسب أن نضيف إلى التعريف السابق ما يلي: وأنه في نفس الشروط ونفس الأسباب تنتج نفس النتائج. "وقد ميَّز "أرسطو" بين أربع أنواع من العلل:

أ) العلة المادية: وتمثل المادة التي يُصنع منها الشيء.

ب)العلة الصورية: الشكل الذي يتميز به أي شيء عن غيره من الأشياء.

ج) العلة الفاعلة: تمثل من يقوم بصناعة أو إنتاج هذا الشيء.

د) العلة الغائية: الهدف من صناعة هذا الشيء أو وجوده"[2].

وما زالت اللغة العلمية تستعمل هذه الأشكال الثلاثة لمبدأ العلية، وخاصة العلة الفاعلة.

يساعد مبدأ العلية في تحليل الروابط التي توحد بين الظواهر، لذا فله دور في العلوم الاستقرائية.

لقد ارتأينا أثناء تعريف السببية وجود علاقة بين سابق ولاحق، لكن هذا التعريف ينقصه الوضوح لأن الكثير من الظواهر السابقة ليست أسبابا، مثلا: يكون البرق دوما سابقا على صوت الرعد، فنستنتج أن البرق هو سبب الرعد لكن هذا الاستنتاج خاطئ لأن كل

[1] - A. Virieux Reymond : L'épistémologie. Opcit. P 64.
[2] - Ibid. P 66.

منهما كانا نتاج ظاهرة كهربائية واحدة، لذا وجب أن نستبدل السابق بمفهوم العلاقة الثابتة التي تعبر عن فكرة القانون العلمي.

إضافة إلى ذلك "فإن الاكتشاف الفيزيائي لمبدأ اللاتحديد لـ"هايزنبرغ" أحدث أزمة حول مفهوم السببية، فكان نتيجتها بروز نظرية احتمالية دافع عنها كل من بوهر، هايزنبرغ، ديراك، بورن، باولي وفون نيومان"[1].

يقول "هانز ريشنباخ" إن العالم يُعنى بالقانون السببي علاقة من نوع "إذا كان...فإن..." مع إضافة أن نفس العلاقة تسري في كل الأحوال...والتكرار هو ما يميز القانون السببي من الاتفاق المحض، فإن معنى العلاقة السببية ينحصر في التعبير عن تكرار لا يقبل استثناءا ولا ضرورة لأن يفترض له معنى يزيد على ذلك"[2].

ويضيف "ريشنباخ" معلقا على موقف العلماء وموقف "دفيد هيوم" من مبدأ السببية قائلا: "يقبل العلماء عامة تفسير السببية على أساس العمومية، وهو التفسير الذي صيغ بوضوح في كتابات "دافيد هيوم" فهو يرى أن قوانين الطبيعة لا تعدو أن تكون تعبيرا عن تكرار لا يقبل استثناء. وهذا التحليل لا يوضح معنى السببية فحسب، وإنما يمهد الطريق أيضا لتوسيع نطاق السببية على نحو تبين أنه لا غناء عنه لفهم العلم الحديث"[3].

نفهم من هذا أن التفكير العلمي يحكم على الظواهر من خلال التعميم بحيث لو تكررت ظاهرة بنفس السبب فه هذا يدل على وجود إطراد في الطبيعة. وهذا ما أوضحه "دفيد هيوم" الذي رأى أن كل ظواهر الطبيعة تخضع لمبدأ الاطراد ولا وجود لأي ظاهرة استثنائية، لذا فالسببية مبدأ ضروري لا غنى عنه أثناء البحث العلمي. إذن يعتبر مبدأ السببية محركا بالنسبة للعلوم التجريبية.

وسنقوم بطرح مواقف الفلاسفة المحدثين والمعاصرين حول إشكالية السببية والحتمية في الفصل المخصص لهذه الإشكالية.

ج–مبدأ الغائية: الذي يعبر على أن لكل موجود غاية بمعنى هدف. رفض عدد من المفكرين كل قيمة علمية لمبدأ الغائية حتى ولو أعلنوا قيمته في المجال الميتافيزيقي.

---

[1] - Opcit. P 69.

[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. ترجمة: د. فؤاد زكريا. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت-لبنان. ص 143.

[3]- المرجع نفسه. ص 144.

ونلاحظ أن هذا المبدأ ما هو إلا نوعا من السببية لأن الغائية هي العلة نفسها التي تنتج شروط تحققها. إن العلم المعاصر قد ركب بين السببية والغائية في فكرة عامة أكثر وهي فكرة الوظيفة التي لا تهتم لا بالأسباب ولا بالنتائج بل تحافظ على فكرة الرابطة التي توحد ظاهرتين بدون الاهتمام بمعرفة ما هي الظاهرة السبب وما هي النتيجة. في حين أن البيولوجيا لا يمكنها الاستغناء عن فكرة الغائية. فما يزال علماء البيولوجيا يميزون بين الغاية الكلية التي تمثل الاستمرار في الوجود والمحافظة على بقاء الكائن الحي، وبين الغاية الجزئية التي تمثل وظيفة أي عضو من أعضاء الكائن الحي.

إن التفسير السائد اليوم في ميدان العلوم هو ذاك الذي يعبر عن نفسه بالقانون الشمولي والضروري والذي يسمح بالتنبؤ. فالذي يعرف الأسباب يمكنه أن يتنبأ بالنتائج. فالتعرف على علة أو تحديد تسلسل سببي هو دوما اختيار فرضية حتى تتحقق، ويكون الاستدلال حاضرا دوما. والذي يحلل ويعيد بناء بطريقة عقلية التفسير المنتج، فالمعرفة إذن موجهة نحو المستقبل وتكمن قوتها في التنبؤ وفي الإنتاج.

إن "نظرية الأخطار" المعاصرة توضح لنا هذه الفكرة. فكرة الخطر تتضمن بعدين:

1. إن احتمال حادثة ما معتبرة خطيرة يجب تقليص هذا الاحتمال.
2. تقييم نتائجها من خلال اختزالها ومراقبتها.

وتتطلب الوقاية التفسير والفهم، وتغامر الأبحاث في هذا الميدان حول أمن النسق حتى يتمكن من تحقيق أهدافه بطريقة متزايدة بدون أن تكون هناك مفاجآت، فتتحول المشكلة إلى تقييم عتبة خطورة النتائج ودرجة احتمالها"[1].

تحيل الوقاية من الأخطار إذن إلى إشكالية معقدة لفهم وتفسير هذه الأخطار فتطلب تحليلا عقليا للنسق: تحليل وظيفي لهذا النسق من أجل اكتشاف مناطق الخلل وتعيين الأخطار. فالوقاية إذن تقوم بحساب مردودية النسق انطلاقا من تحليل المعطيات الإحصائية، أي حساب احتمال الإمكانيات وبالتالي يؤدي إلى صياغة أدوات مساعدة للقرار"[2].

---

[1] - René Amalberti : La conduite des systèmes à risques. Ed : P.U.F. France. 1976. P 22.
[2] - Opcit. P 24.

ماذا نفهم من هذا الموقف ؟ إن التفسير العلمي يتضمن تصورات تمثل نسقا تصوريا، فإذا لم يتناسب ويتطابق مع المعطيات التجريبية فإنه سيمثل خطرا لذا وجب تفكيك عناصره من أجل اكتشاف الخلل، وذلك من خلال قيام العالم بإحصاء كل التصورات واحتمال كل الحالات الممكنة حتى يستطيع في النهاية بلورة وسيلة تمكنه من اتخاذ قرار نهائي.

وبصفة عامة، فإن مسألة التحكم في الأخطار تقوم على إمكانية المعرفة التفسيرية ومراقبة سيرورتها التي تقود إلى معرفة التسلسل السببي.

إن لفكرة التفسير السببي معنى إنتاج حوادث مختلفة كيفيا من حيث الأسباب. فماذا يعني التفسير السببي ؟

يعني استخراج العوامل التي تتدخل في تحديد الظواهر المراد تفسيرها وبالتالي فإن صياغة القوانين لا يمثل إلا مرحلة من مراحل البحث العلمي، لذا وجب على العالم عدم التسرع في صياغة نتاج مشاهداته وتجاربه وذلك حتى يتجاوز تعريض فرضياته للخطر.

فما هي النظرية العلمية ؟ وما طبيعة بنيتها المنطقية ؟

المبحث الثاني: النظرية العلمية وعلاقتها بالواقع.

حظيت النظرية العلمية باهتمام فلاسفة العلم باعتبارها نموذجا للمعرفة العلمية بمعناها الدقيق، لذا اهتم الإبستمولوجيون بفروضها ومصادراتها من الناحيتين المعرفية والمنطقية أي من حيث بنيتها المنطقية ومضمونها المعرفي. ويمكن تعريفها بأنها: "نشاط إبداعي ومنطقي موجه لتفسير صور الارتباط المنطقي بين مجموعة من القوانين الاستقرائية الخاصة بمجال من مجالات الطبيعة، وذلك عن طريق ربطها معا بنسق من المفاهيم النظرية على نحو يوسع من دائرة التعميم، ويجعل في المستطاع استنباط قوانين جديدة بصورة رياضية، لذا تكون النظرية بمثابة خطة عمل للنشاط العلمي، وهي الشروط والهدف الذي يرجوه العالم منه"[1].

مثلا: نظرية التجاذب الكوني النيوتونية، فنيوتن لم يقم بمشاهدات وتجارب، فهو عالم فيزيائي ولم تكن المعطيات الحسية نقطة انطلاقة، بل القوانين العلمية التي تم اكتشافها قبله من طرف "كيلر" و"غاليلي"، وكان هدفه هو تفسيرها باختزالها إلى أقل عدد من المفاهيم النظرية. "فالعالم الفلكي "كيلر" قد توصل إلى ثلاثة قوانين حول حركة الكواكب هي:

1- جميع الكواكب تدور حول الشمس في مدارات بيضاوية، والشمس تقع في أحد مركزيها.

2- الخط الواصل بين الشمس وأي كوكب يمسح في الفضاء مساحات متساوية في فترات الزمن المتساوية.

3- مربع الزمن الذي يستغرقه الكوكب لإتمام مداره حول الشمس، يتناسب طرديا مع مكعب المسافة بينهما."[2]

أما "جاليلي جاليليو" الذي انصب اهتمامه على ظاهرة سقوط الأجسام وارتباطها بالزمن والمسافة والسرعة، فقد توصل إلى قانونين أساسيين:

1- "يسقط الجسم سقوطا حرا في الفضاء بعجلة قدرها 32قدم/ث^2.

---

[1]- بدوي عبد الفتاح: فلسفة العلوم. دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع. قاهرة-مصر. 2001. ص 179.
[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 94.

2-كل جسم يظل على حالة من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم، ما لم تتدخل قوة خارجية تغير من تلك الحالة (هذا هو قانون القصور الذاتي).

بالإضافة إلى ما أضافه "نيوتن" حول ظاهرة الحركة، القانون الأول لجاليلي المشار إليه أعلاه، والقانونين:

1-كمية الحركة تساوي حاصل ضرب (الكتلة × السرعة).

2-لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه"[1].

وسنقدم تفسيرا وشرحا لهذه القوانين أثناء تناولنا لنتائج الفيزياء الكلاسيكية.

فماذا كان رد فعل "نيوتن" من قوانين "كيلر" و"جاليلي" والقوانين التي وضعها هو نفسه ؟

لقد وضعها أمامه ثم تساءل عن إمكانية ابتكار مفهوم نظري مجرد يفسر ويضم كل هذه القوانين المتعلقة بحركة الكواكب وحركة الأجسام على الأرض، فكان أن ضم هذه القوانين واختزلها في نظرية واحدة التي تأسست عليها الميكانيكا الكلاسيكية هي نظرية الجاذبية التي تنص على: "أن كل جسم يجذب جسما آخر بقوة تتناسب طرديا مع حاصل ضرب كتلتيهما، وعكسيا مع مربع المسافة بينهما"[2].

إذن من خلال هذه الأمثلة المستفادة من تاريخ الفيزياء يتبين لنا أنه يمكن استنباط جملة من القوانين من نظرية واحدة التي بدورها تمثل صيغة مختزلة لمجموعة من القوانين، كما يمكن أن نستنبط منها قوانين جديدة لم تكن معروفة من قبل لأن قوتها التفسيرية تجعلها قادرة على التنبؤ بحوادث المستقبل الخاصة بمجالها. وهكذا نستطيع أن نعرف النظرية العلمية، كما يقول "كارل همبل" "بأنها بناء منطقي يرتكز على مبدأ أو عدد من المبادئ النظرية الغير مشتقة من التجربة تعرف بالمفاهيم النظرية، في تفسير عدد من القوانين التجريبية التي تم التوصل إليها بواسطة الاستقراء"[3] والمقصود بالتفسير هو إمكان استنباط هذه القوانين من البنية المنطقية للنظرية، وبهذا المعنى فإن النظرية التي بدورها تتكون من

---

[1]-المرجع نفسه. ص96.
[2]- د. بدوي عبدالفتاح: فلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 180.
[3]- كارل همبل: فلسفة العلوم الطبيعية. ترجمة: د. جلال محمد موسى. دار الكتاب المصري. القاهرة. مصر. 1986. ص 81.

مفاهيم ابتكارية مثل: القوة، التسارع، القصور الذاتي...إلخ. وهذه المفاهيم افتراضية نظرية لا علاقة لها بالتجربة. أما النوع الثاني فهي القوانين الاستقرائية المطلوب تفسيرها، وتتكون من مفاهيم تعبر عن المشاهدات والتجارب، ولذلك فهي الواسطة بين الفرض النظري والتحقق التجريبي، ونجاح التفسير معناه قدرة العالم على استنباط القضايا الثانية من القضايا الأولى"[1].

وهكذا يتبين لنا الفرق بين النظرية العلمية والقانون العلمي. فالنظرية فيما يقول: "ك. همبل" "ليست امتدادا للقانون، ولا هي قانون أعم، وإنما قوامها مفاهيم إبداعية من خلق الخيال العلمي الذي يملك القدرة على التركيب وعلى الاختزال"[2]

بناءا على هذا، يمكننا أن نحدد ثلاثة فروق أساسية بين النظرية والقانون:

الأول: هو أن النظرية لاحقة للقانون إبستمولوجيا، لأن المفاهيم التي يتكون منها القانون مستنبطة من المشاهدات والتجارب، وهذا يدل على أن للقانون قيمة تحقق مستقلة عن النظرية التي تحتويه، أما النظرية فتبريرها مرتبط بالقوانين المكتشفة والقوانين الممكنة الاكتشاف مستقبلا.

الثاني: هو كون القانون مستقل عن النظرية لأنه سابق عليها، كما أنه مستقل عن القوانين الأخرى المتضمنة في النظرية ذاتها.

الثالث: أن لكل قانون علمي قيمة صدق خاصة في حين أن صدق النظرية مرتبط بصدق كل القوانين التي تحتويها، بمعنى أن البنية المنطقية للنظرية تمثل وحدة عضوية تترابط فيها قوانينها.

أ- ماذا نعني بالبنية المنطقية للنظرية العلمية ؟

تعتبر النظرية العلمية نسقا استنباطيا أساسه التعميمات التجريبية القابلة للاختبار وقمته الفروض الأولية، مما يجعلها على هيئة حساب منطقي يحدد بدقة الدور الذي تقوم به الرياضيات أثناء صياغتها، إضافة إلى احتوائها على مفاهيم فيزيائية. فهي تمثل إذن هيكلا صوريا من الرموز والعلاقات له معنى تجريبي، يتخذه العلماء كنموذج يطبق مستقبلا على

---

[1]- محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق. ص 35.
[2]- كارل همبل: فلسفة العلوم الطبيعية. مرجع سابق. ص 83.

الظواهر التي لم تدرس بعد. لذا فهي وسيط بين العالم النظري المجرد والواقع التجريبي المشخص، وهذه الثنائية (الإبستمولوجية–المنطقية) هي التي تميز المعرفة العلمية عما سواها من المعارف الأخرى كالفن والفلسفة مثلا.

إن قيام النظرية كنموذج بوظيفتين جعلها تقوم بالتقريب بين النظري الصوري والتجريبي الحسي، لذا يمكننا القول بأن للنظرية شكلا منطقيا ومضمونا معرفيا، وكونها صورية يجعل منها مجرد آلية استنباطية لا يصعب إدراكها من طرف الطلبة المتعلمين، لكنها لكي تكون مقنعة لابد أن تخضع للتحقيق التجريبي المتكرر.

وعلينا الآن أن نتساءل: ما هي المعايير الواجب استعمالها لقياس مدى نجاح وصدق النظرية العلمية ؟ أي كيف نحكم على نظرية ما بأنها صادقة وناجحة ؟

ففيما يتعلق بالمعايير التي تستعمل لقياس مدى كفاءة النظرية وإمكانية تحققها فهي مرتبطة بقدرتها على تحقيق وظيفتها، وهنا "يعود الفضل لتشارلز بيرس" في وضع الخطوط العريضة لهذه المعايير، فحددها بثلاثة معايير:

1–كفاءة النظرية تقاس بمداها التفسيري الواسع، استنادا إلى أقل عدد من المفاهيم والعلاقات.

2–أن تكون بنيتها المنطقية مرنة بحيث تسمح باستيعاب وتفسير حقائق تجريبية جديدة.

3–إمكانية تصور النظرية بشكل فعلي بالنسبة للمجال الذي تفسره.

أن ترتد النظرية لمبدأ الاقتصاد في التفكير، بمعنى أنه كلما كان تفسيرها أشد بساطة، كلما كان مجال صدقها أوسع، وهذان المعياران الأخيران وهما أقرب إلى التفكير الفلسفي"[1].

أما الاختبار الاستنباطي للنظريات العلمية فيقول عنه "كارل بوبر" في كتابه "منطق الكشف العلمي" ما يلي: "إن منهج اختبار النظرية العلمية من الناحية النقدية واختبارها تبعا لنتائج الاختبارات، يسير على نحو مطرد بصفة دائمة وفقا للخطوات التالية وهي:

[1]- د. بدوي عبدالفتاح: فلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 190.-191

أولا: المقارنة المنطقية للنتائج بين بعضها البعض، والتي بمقتضاها يختبر الاتساق الداخلي للنسق.

ثانيا: البحث عن الصورة المنطقية للنظرية مع تحديد إذا كان لها خاصية النظرية الأمبريقية أو العلمية.

ثالثا: المقارنة بالنظريات الأخرى، وهي تلتقي أساسا مع هدف تقرير ما إذا كانت النظرية تشكل تقدما علميا يخدم أغراض الاختبارات العلمية.

رابعا: اختبار النظرية عن طريق التطبيقات الأمبريقية للنتائج التي يمكن أن تشتق منها "[1]

نفهم من هذا أن النظرية العلمية تختبر من جانبين: الجانب الأول نقديا وهو من اختصاص علماء المنطق وفلاسفة العلم، والجانب الثاني تجريبيا الذي يختص به العلماء دون غيرهم وذلك في الملتقيات واللقاءات العلمية الدولية التي يتم فيها تقييم الأعمال والمكتشفات العلمية الجديدة، إضافة إلى الجوائز التي تقدم للمبدعين كجائزة نوبل مثلا، والمجلات والدوريات العلمية المختصة التي يطرح فيها العلماء اهتماماتهم وأعمالهم.

---

[1]- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. ترجمة: ماهر عبد القادر محمد علي. دار النهضة. العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. بدون تاريخ. ص 69.

ب- علاقة النظرية العلمية بالواقع:

سوف نعالج مسألة العلاقة التي تربط النظرية العلمية بالواقع من خلال عرض مواقف كل من "رودولف كارناب" و"ماكس بلانك" و"ألبرت إنشتاين".

أولا: "رودولف كارناب" وأنواع المفاهيم العلمية:

عرض " كارناب" موقفه من المسألة في كتابه "الأسس الفلسفية للفيزياء" حيث بيَّنَ أن الأفكار العلمية تقع في مستويات مختلفة، وأهم ما يميز هذه الأفكار أنها تستند إلى قاعدة تجريبية ثابتة هي المعطيات الحسية، وأنه إذا أردنا أن نضع هذه الأفكار على صورة نظرية أي أن نقيم لها تركيبات منطقية علينا أن نستعين بالمنطق الرياضي ورمزيته الدقيقة. كما أنه يجب أن ننظر في رموز اللغة لنكشف عن التطابق بين النظرية العلمية والعالم الموضوعي لأن النظرية جاءت لتفسر واقعا محددا بلغة رمزية التي جعلت اللغة العلمية متميزة عن اللغة العادية الكيفية. وفي هذا الصدد يقول " كارناب" في فصل: "القوانين النظرية والمفاهيم النظرية": "إن واحدا من أهم التمييزات بين نمطي القوانين في العلم، وهي التمييز بين القوانين التجريبية والقوانين النظرية. أما القوانين التجريبية هي تلك القوانين التي يمكن إثباتها بشكل مباشر، عن طريق الملاحظات التجريبية، وهي تلك القوانين التي تدور حول ما يمكن رصده (مرصودات)"[1]

إن ما يمكن رصده ينطبق على خواص أو كيفيات من بارد، لين، أحمر فهذا المعنى ضيق. فهذه الخواص تدرك بشكل مباشر عن طريق الحواس. أما المرصود بالنسبة لعالم الفيزياء فله معنى أوسع، فهو يشير إلى مقدار كمي يمكن قياسه، كأن يقيس درجة حرارة الشيء مثلا. ويضيف قائلا: "إن القوانين التجريبية في اصطلاحي هي تلك القوانين التي تشمل إما على أشياء يمكن رصدها بشكل مباشر أو تلك التي يمكن قياسها بوسائل تقنية. ويطلق على هذه القوانين اسم تعميمات تجريبية لأنها تبدأ من ملاحظات وقياسات وتنتهي إلى تعميم النتائج"[2].

نلاحظ أن "كارناب" يميز بين مستويين من المفاهيم العلمية:

---

[1]- رودولف كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. ترجمة: د. السيد نفادي. دار التنوير للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط1. 1993. ص 231.

[2]- المرجع نفسه. ص 232.

مستوى كيفي يتعلق بصفات الظواهر المدركة حسيا، حيث يتبين في هذا المستوى أشكال الأشياء وأحجامها وكيفياتها المختلفة.

ومستوى كمي متصل بالمقادير المستعملة لقياس الظواهر من طرف العلماء بأرقام ودرجات دقيقة.

أما النوع الثاني من القوانين، فيقول: "هي التي أطلق عليها اسم القوانين النظرية وتسمى في بعض الأحيان قوانين نظرية افتراضية... فهي قوانين تتعلق بكيانات معينة كالجزئيات والذرات والإلكترونات والبروتونات والمجالات الكهرومغناطيسية وأشياء أخرى لا يمكن قياسها بوسائل بسيطة مباشرة"[1].

إن هذا المستوى الذي يشير إليه "كارناب" يتعلق بالعالم المتناهي في الصغر والذي يتغير فيه المجال في مسافات صغيرة جدا أو بسرعات عالية جدا بحيث يصعب قياسه بشكل مباشر لذا فهو غير مرصود.

"إن القوانين النظرية أكثر عمومية من القوانين التجريبية، والتوصل إليها لا يتم بسهولة، كأن تضع مثلا بضع قوانين تجريبية معا ثم نقوم بتعميمها عن طريق خطوات قليلة، فالتوصل إلى قانون تجريبي يتم بعد ملاحظة حوادث في الطبيعة، ثم اكتشاف انتظاما معينا بينها ووصف هذا الانتظام عن طريق إجراء تعميم استقرائي ثم نفترض أنه يمكن من وضع مجموعة من القوانين التجريبية معا، بعد أن لاحظ ارتباطا ما بينها وأجرى تعميما استقرائيا أوسع، ثم توصل أخيرا إلى قانون نظري"[2].

ما يقصده "كارناب" أن مجال تطبيق القانون النظري أوسع من مجال تطبيق القانون التجريبي، لأن القوانين النظرية تتسم بالتجريد على خلاف القانون التجريبي الذي يتعلق بالوقائع الجزئية ويساعد على تفسير واقعة خضعت للملاحظة، كما أنه يساعدنا على التنبؤ بواقعة لم تلاحظ بعد، فـ يحين أن القانون النظري فهو يساعد على تفسير قوانين تجريبية كما يسمح باشتقاق قوانين تجريبية جديدة.

---

[1]- المرجع نفسه. ص 232.

[2]- المرجع نفسه. ص 233.

والمعرفة في المستويات الثلاث ترتد حسب "كارناب" إلى الجانب التجريبي، ومن ثم فإن أي فكرة لا تخضع للقاعدة التجريبية لا يمكن أن تكون علمية.

ومن الواضح أن "كارناب" يجعل الجانب التجريبي الاستقرائي معيار الصدق الوحيد للمعرفة العلمية، والشرط الوحيد لبناء النظرية العلمية.

فكيف يمكن لأي عالم أن يكتشف قانونا نظريا ؟ يجيب "كارناب" يمكن للعالم أن يختبر الفرض بطريقة مماثلة لطريقة اختبار القانون التجريبي، إذ أنه من هذا الفرض يشتق قوانين تجريبية معينة، ثم يختبر هذه القوانين التجريبية بالتالي عن طريق ملاحظة الوقائع... وتقرير القوانين المشتقة يزود العالم بقانون نظري جديد"[1] بمعنى أن العالم لا يبدأ من قانون تجريبي واحد، ثم يبحث عن نظرية يشتق منها هذا القانون، وإنما يحاول أن يصوغ نظرية أكثر عمومية مما يمكن اشتقائه من مختلف القوانين التجريبية التي تم التحقق منها تجريبا، وهذه القوانين تفتقر إلى الارتباط فيما بينها رغم وضوحها، أما النظرية فهي أكثر قوة لأنها تقوم بتفسير هذه القوانين. فالنظرية إذن ذات تأثير موحد للقوانين المعروفة، وهي أبسط من مجرد تجميع كلي لقوانين معروفة، ومن ثم فإن قيمتها الكبرى تكمن في قوتها على اقتراح قوانين جديدة يمكن تقريرها وإثباتها بوسائل تجريبية.

ثانيا: ماكس بلانك وتصوره للعالم.

إن التصور الذي عرضه "بلانك" باعتباره عالما، مختلف عن تصور "كارناب" الإبستمولوجي، لأنه مؤسس "نظرية الكوانتم" وله تفسير حول النظرية العلمية مغايرا لتفسير فلاسفة العلم حيث "حاول أن يوازن بين المعطيات الحسية (ما يأتي عن طريق الخبرة والمستند إلى الملاحظة والتجربة) وما سيأتي عن طريق العقل بإبداعه وطاقته الخلاقة في تجاوز ما هو معطي وحسي، محاولا بذلك إضفاء على النظرية العلمية شيئا من الدقة والاتساق بحيث لا تبدو هناك هوة بين ما هو تجريبي وما هو عقلي"[2].

---

[1]- المرجع نفسه. ص 236.

[2]- د. ماهر عبد القادر محمد علي: مشكلات الفلسفة. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. 1985. ص 132.

إن حقيقة موقف "بلانك" من النظرية العلمية وعلاقتها بالواقع كما يوضحه لنا في مؤلفه "صورة العالم في الفيزياء المعاصرة" تتضح من خلال نظرته إلى العالم في ضوء نظريات الفيزياء المعاصرة حيث تصور وجود أربعة عوالم.

أ-عالم المعطيات الحسية الذي يجعلنا كوّن معرفة عن الأشياء الموضوعية المتضمنة فيه حيث أن تكوين هذه المعرفة يتم بالملاحظة والتجربة والاستقراء.

وهذا العالم ليس ثابتا وإنما متغيرا بالنسبة للملاحظين وهو مرتبط بالمقاييس المستعملة أثناء الملاحظة والتجربة.

ب-العالم الثاني وهو مستقل عن حواس الإنسان وعقله وهو يمثل العالم الحقيقي أو بلغة كانط "العالم في ذاته".

ج-العالم الثالث ويمثل صورة العالم كما يقدمه علم الفيزياء في صيغة كمية تمثل جملة القوانين والنظريات التي يبدعها العلماء حول الحوادث.

د-العالم الرابع وهو العالم المنطقي وفيه يحاول العلماء صياغة صورة كلية للكون في صيغة نسق منطقي تحكمه بديهيات قليلة وقوانين منطقية معينة ثم البنية الصورية للعالم"[1].

"والواقع أن التصور الرباعي الذي قدمه "بلانك" عن العالم يشير إلى أمر هام وخاصة فيما يتعلق بالعالم الثالث الذي يمثل بناءا يقدمه العلماء عن العالم وذلك من خلال دراسة الحوادث والتوصل إلى نتائج (قوانين ونظريات) دقيقة ومضبوطة"[2]، ونفهم أيضا بأن المعطيات الحسية تمثل المرحلة الابتدائية لإدراك العالم الخارجي، وبالتالي فهي غير كافية لتقديم نظرة حقيقية عن العالم لأن الوسائل المستخدمة أثناء الملاحظة والتجريب محدودة ومرتبطة بالتطور التكنولوجي ولا تستطيع النفاذ إلى حقيقة هذا العالم، لذا فإن علماء الفيزياء يستعينون بقدراتهم العقلية وخاصة الرياضية لفهم هذا العالم.

فمن خلال هذا التصور للعالم فإن "بلانك" يعتقد بوجود عالم متميز يختلف عن عالم المعطيات الحسية المباشرة، والذي يمثل الهدف الذي يسعى علماء الفيزياء إلى فهمه والكشف عن بنيته الرياضية وتركيبه الفيزيائي. لكن:

---

[1]- د. بدوي عبدالفتاح: فلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 86.
[2]- ماهر عبد القادر محمد: مشكلات الفلسفة. مرجع سابق. ص 134.

ألا يثير هذا التمييز بين العالم الحسي وعالم الفيزياء مشكلة ؟ أي هل هناك عالم آخر لا يمكن إدراكه مباشرة بالحواس ؟

إن افتراض "بلانك" لمثل هذا العالم يدفع العلماء إلى إعمال عقولهم لمحاولة إدراك صورة العالم الحقيقية وتجاوز الإشارات المباشرة التي تأتيهم من الحس هو الذي يفضي بهم إلى معرفة ما وراء العالم المحسوس وهم بذلك يقتربون تدريجيا من العالم الحقيقي.

والدليل الذي يمكننا أن نقدمه على صحة هذا الافتراض هو ما توصلَت إليه الفيزياء من نتائج حول العديد من الحوادث تتجاوز نطاق الواقع المحسوس من مكونات الذرة وكتلتها وشحنتها وسرعة الضوء... إلخ، هذه الأمثلة وغيرها تشير إلى وجود عالم ما وراء المرئي (الخارجي). فالعالم الحقيقي كما تقدمه الفيزياء ليس هو العالم كما تقدمه لنا المعطيات الحسية، لأنه يعبر عن حقيقة رياضية فيزيائية لا تدرك مباشرة بالحواس وإنما هي إبداع عقلي خالص.

ثالثا: "ألبرت إنشتاين" والعلاقة بين عالم النظريات والواقع:

قدم "إنشتاين" تصورا عن العالم يقترب من تصور "بلانك"، حيث "ميز بين العالم الواقعي المألوف لنا والذي ندركه عن طريق الحواس، وبين عالم النظريات التي يكونها العلماء من أجل فهم العالم المحسوس، والعلاقة بين هذين العالمين تكمن في كون النظريات العلمية ذات صلة بمعطيات الحس، ولكنها ليست مستمدة منها استقرائيا، فالعالم الحسي قوامه أجسام مادية ممتدة في المكان والزمان، وعلى علماء الفيزياء أن يبدعوا نظريات تمكنهم من فهم بنية هذا العالم"[1].

"إن الذي يميز النظرية العلمية الفيزيائية هي أنها تشتق بطريقة استنباطية، بمعنى أنها ليست مشتقة من التجربة بالاستقراء. وهذا لا يعني أن لا صلة لها بالواقع، لأن الخبرة هي الأساسي الذي ترتكز عليه المعرفة العلمية، وبالتالي فإنه لا يمكن لأي عالم أن يقوم بصياغة نظرية لا علاقة لها بالواقع الخارجي وبالتالي ستكشف عن خلوها من أي محتوى ولن تستطيع التنبؤ بأي حادثة مستقبلية"[2].

[1]- محمد عبد الرحمن مرحبا: إينشتاين. منشورات عويدات. بيروت. لبنان. 1983. ص 28.
[2]- ماهر عبد القادر محمد: مشكلات الفلسفة. مرجع سابق. ص 135.

كأن إنشتاين يؤكد بأن المعرفة التجريبية وحدها لا تزودنا بفهم دقيق لعالم الواقع، كما أن التصورات العقلية وحدها غير كافية بتزويدنا بفهم عن الواقع المحسوس. لذا فلابد من تضايف بين ما هو عقلي وما هو تجريبي من خلال الصياغة الرياضية الدقيقة حتى يتمكن العلماء من صياغة نظرياتهم. وهنا تظهر لنا قيمة الرياضيات باعتبارها نموذج الدقة والوضوح واليقين الذي جعل منها أداة لأي معرفة تسعى لأن تكون علمية.

وعلى ضوء المواقف الثلاث التي سبق عرضها يمكننا أن نستنتج ما يلي:

1-لا يمكن للنظريات العلمية أن تكون مستمدة كلية من التجربة عن طريق الاستدلال الاستقرائي، لأنها تعبر عن كائنات لا تخضع للإدراك الحسي.

2-إن مفاهيم النظرية العلمية مرتبطة ببعضها البعض في وصورة قضايا أو قوانين، وكل قانون يفسر ظاهرة من الظواهر.

3-وجود اختلاف بين النظريات من حيث المستوى، يشير إلى نوع الرياضيات المستعملة في كل نظرية.

<u>المبحث الثالث</u>: مفهوم التفسير العلمي وطبيعته:

نشأت الإبستمولوجيا المعاصرة في مناخ فكري وفلسفي، من سماته، كما ذكرنا، أنه مناخ سجالي انتقادي. لذا قلنا بأن مختلف مواقفها قد تحددت من خلال معارضتها للمواقف التي اعتبرتها عاجزة عن استيعاب مظاهر الجدة في التفسيرات العلمية الجديدة، التي حاولت إحداث قطيعة مع التفسيرات الكلاسيكية وذلك نتيجة الأزمة التي شهدتها العلوم وخاصة الفيزياء مع نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن الماضي، هذه الأزمة التي دفعت هنري بوانكاري Henri Poincari (1854–1912) إلى التساؤل: "هل نحن على وشك الدخول في مرحلة ثالثة ؟ هل نحن على أبواب أزمة ثانية ؟ هل ستنهار أيضا تلك المبادئ التي بنينا عليها كل شيء ؟ وأنا أتكلم هكذا لا شك أنكم تفكرون في الراديوم الذي أحدث ثورة في الأزمنة الراهنة.. لكن هناك أشياء أخرى وليس مبدأ حفظ الطاقة وحده موضوع الخلاف، فكل المبادئ الأخرى أصبحت مهددة"[1].

إن هذه الأزمة قد أدت إلى إحداث تغيير في تصور العلماء لبنية المادة وبالتالي الكون، مما أدى إلى وجود اختلاف جذري بين التفسير التقليدي والتفسير المعاصر. فماذا نعني بالتفسير العلمي ؟

قبل أن نحدد هذا المفهوم علينا أن نشير إلى ثلاثة نقاط أساسية مرتبطة به وهي:

أولا: فرغم الصيغة البنائية لمعرفتنا، فإنه لابد من تبسيط إشكاليات التفسير العلمي فيما يتعلق بتحديداتها التاريخية والتقنية والاجتماعية. فلا يمكننا أن نختزل الفكر العلمي في شروط وجوده المادية، كما أنه لا يجب أن نعامل العلم كحادث اجتماعي مثل بقية الحوادث. فهناك نسق من العقلانية الذي يُمثل النظرة الخاصة للعلم.

ثانيا: يجب أن نبين بأن تحليل الإشكاليات الكلاسيكية حول التفسير التي عالجها الفلاسفة من خلال تناول مسألة السببية والمنهج التجريبي والتصنيف والاستقراء والحتمية.

ثالثا: معالجة الإشكالية في سياقها وذلك بالرجوع إلى النصوص الفلسفية الكبرى حتى نتمكن من توسيع المفهوم من خلال توظيف المنهج الضروري لتحقيق هذه الغاية.

---

[1]- هنري بوانكاري: قيمة العلم. ترجمة: الميلودي شغموم. دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع. بيروت. لبنان. 2006. ص 111.

إن طرحنا لمفهوم التفسير يجعلنا نواجه المعارف والتطبيقات المتعددة التي بلغتها الإنسانية خلال مسيرتها التاريخية وخاصة في مجال العلم، فنتساءل: ماذا نعني بالنظرية العلمية ؟ كيف يمكن لنسق معرفي أن يُستبدل بنسق آخر ؟ ما هي التحولات الأولية التي يتضمنها جوهر التغيير ؟

"التفسير في الأصل هو الكشف والإظهار (الجرجاني)، وهو أن يكون في الكلام لبس وخفاء، فيؤتي بما يزيله أو يفسره، والفرق بين التأويل والتفسير هو أن أكثر استعمال التفسير في الألفاظ ومفرداتها وأكثر استعمال التأويل في المعاني للتوفيق بين ظاهر النص وباطنه. وغاية التفسير الفهم والإفهام، وهو أن يصير الشيء معقولا. نقول: فسَّرتُ المسألة، أي أوضحتُ دلالاتها ومطالبها"[1].

"وتفسير الحقيقة العملية أو إيضاحها هو أن نثبت أنها متضمنة في غيرها من الحقائق المعلومة، أو أنها لازمة عن المبادئ البديهية اضطرارا. والتفسير أعم من التعليل، لأن التعليل هو انتقال الذهن من المؤثر إلى الأثر، أو إظهار علية الشيء سواء كانت تامة أو ناقصة"[2].

أما "أندريه لالاند" في معجمه التقني والنقدي فيقول: "التفسير في كل المعاني هو التوضيح، وله ثلاث درجات:

أ- في المعنى الواسع هو الوصف أو تقديم دقيق لما كان مجهولا أو واسعا: تفسير معنى كلمة أو نص.

ب- تفسير موضوع ما هو أن نبين بأنه متضمن في حقيقة أو عدة حقائق مسبقة.

ج- بالمعنى القوي، هو ما نفسره متضمن في مبادئ ليست فقط مسلَّم بها وإنما بديهية.

---

[1]- جميل صليبا: المعجم الفلسفي. دار الكتاب اللبناني. بيروت. لبنان. 1979. ج1. ص 314.
[2]- المرجع نفسه. ص 315.

"إن موضوع الفكر الذي نفسره ليس هو الحادث، ولكن إمكانية هذا الحادث حسب القوانين المعروفة للطبيعة، ويدل التفسير أيضا هنا أن نبين بأن هذه الإمكانية محتواة في المبادئ المعروفة لدينا"[1].

"يفسر الحادث الخاص عندما يبين القانون الذي ينتجه، ويكون القانون الطبيعي مفسرا عندما نبين أن قانونا أو قوانين أخرى كانت نتيجة له"[2].

يعتقد أنصار الوضعية المحدثة بصفة عامة بتساوي التفسير والوصف، أي أنهم يرون في تفسير ظاهرة ما تبيان خواصها ووصف مميزاتها مثلما نفعل حينما نفسر "الهيروجين" بأنه غاز كثافته الذرية كذا... وقابل للاشتعال أكثر من الأوكسجين، فالتفسير ليس شيئا سوى تقديم وصف دقيق للظواهر، كما أن قيمته النظرية تكمن في الاكتفاء بتحليل وترتيب ما تقدمه الملاحظات التي يقوم بها العلماء. وفي هذا الصدد يذهب "كارل همبل" إلى أن هناك مطلبين أساسيين يجب أن يسو فيهما أي قانون حتى يكون كافيا في عملية التفسير:

أولا: أن يكون التفسير وجيها يبرز الأسباب الحقيقية المحددة لظهور ظاهرة ما والتي تسمح بتوقعها كلما توفرت تلك الأسباب.

ثانيا: أن يكون تفسيرا قابلا للاختبار حتى يتم التأكد من أنه تفسير كاف.

والشرطان كما هو ملاحظ مرتبطان أوثق الارتباط فيما بينهما، فكل تفسير استوفى شرط الوجاهة إلا وكان بالضرورة تفسيرا تأكدت صحته التجريبية أي استوفى في نفس الوقت شرط قابليته للاختبار، غير أن العكس ليس ضروريا"[3].

ويمكننا أن نستخلص من هذا أن المذهب الوضعي الجديد يربط التفسير بالوصف وبإمكانية التوقع، ذلك أن هدف كل علم هو أن يعطي تفسيرا للظواهر التي يدرسها؛ وأن يسمح بتوقع حدوثها، وهو أمر لا يتحقق إلا من خلال وصفها، وأن قيمة أي تفسير علمي يتناسب مع قدرته على التنبؤ، فالقوة التفسيرية هي محك ومعيار علمية النظرية أو القانون العلمي. وفي هذا الصدد يشير "رودولف كارناب" إلى "أن مهمة النظرية والقانون العلميين تتمثل في التفسير والتنبؤ، فإذا كانت القوانين العلمية ليست شيئا أكثر من عبارات تصوغ

---

[1]- André Lalande : Vocabulaire technique et critique d el philosophie. Ed : P.U.F. paris. France. P 325.
[2]- Ibid. P 326.
[3]- كارل همبل: فلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 82.

بأكبر قدر من الدقة أنواع الإطراد والتتالي الملاحظة في حياتنا اليومية، فإنها تفيدنا في تفسير التنبؤ بالوقائع التي لا نعرفها أو لم نعرفها بعد بمجرد معرفة شروط حدوثها".[1]

نفهم من هذا أن المذهب الوضعي الجديد يربط صحة التفسير العلمي بقابليته للاختبار والتأكد كما يعتبر عناصر هذا التفسير مستمدة من التجربة باعتبار أنه ينظر إليه على أنه وصف يقوم بإبراز خصائص الظواهر وكيفياتها النوعية.

غير أن هناك ملاحظة يجدر التنبيه إليها، ألا وهي أن المذهب الوضعي الجديد الذي يربط التفسير العلمي بالخبرة، لا يعتبر كل النظريات الاستقرائية تكون انطلاقا من قوانين عامة استوفت الشرطين المذكورين (الاتفاق التفسيري– وقابلية الاختبار).

ويتبين لنا من هذا أن الوضعية الجديدة تبني رؤيتها للتفسير العلمي على نظرتها إلى الفرض وعلى مبدأ قابلية التأكد الذي يرى أن ليس ثمة قضية يمكن تقديمها باعتبارها فرضا أو نظرية هامة ما لم تخضع للاختبار التجريبي. و"يعني هذا أنه يمكن الحكم على فرض أو نظرية انطلاقا من قابليته للاختبار، وكل فرض يفتقر إلى هذا الشرط لا يمكن تقديمه كفرض علمي لأنه ليس ثمة ناتج اختباري يمكن تصوره بحيث يتفق أو لا يتفق معه، وفي هذه الحالة لن تكون ثمة علاقة للقضية بالظواهر الاختبارية أو بمعنى آخر نقول أنها تفتقر إلى المحتوى الاختباري"[2].

انطلاقا من هذا الاعتقاد، ناقش الوضعيون الجدد مسألة العلاقة بين النظرية والوقائع كما ناقشوا مسألة الاستقراء التي ناقشها الفلاسفة والعلماء خلال العصر الحديث. فلهذا المذهب موقفا واضحا ينسجم مع نظرته الاختبارية ومبدأ قابلية التأكيد. ويرى أن كون بعض القوانين تم استنباطها منطقيا من أخرى لا يجعل منها قوانين مؤكدة تحمل معايير صدقها في ذاتها، باعتبار أن القوانين التي منها استنبطت مستقاة من التجربة، بالإضافة إلى أن معيار صدقها كتفسيرات يتوقف على تأكيدات التجارب لها.

"إن العلم التجريبي، كما يقول "هانز ريشنباخ" Hans Reichenback": "إن كان يستخدم العمليات الاستنباطية على نطاق واسع، يحتاج بالإضافة إليها إلى نوع ثان من

---

[1]- رودولف كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. مرجع سابق. ص 64.
[2]- كارل همبل: فلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 109.

المنطق يسمى بالمنطق الاستقرائي، نظرا إلى استخدامه للعمليات الاستقرائية.. وفضلا عن ذلك فإن التعميم هو قوام التفسير ذاته. فما نعنيه بتفسير واقعة ملاحظة هو إدراج هذه الواقعة في قانون عام"[1] أي أن الأساس الذي يتوقف عليه قبول تفسير ما، ليس الاستدلال من النظرية على الوقائع، وإنما هو العكس، أي الاستدلال من الوقائع على النظرية، وهذا الاستدلال ليس استنباطيا، بل هو استقرائي، فما هو معطى هو الوقائع الملاحظة التي تكون المعرفة المقررة التي ينبغي تحقيق النظرية على أساسها والتأكد من صحة التفسير انطلاقا منها.

ولكي يعلل "ريشنباخ" موقفه السالف يقدم لنا مثالين من العلم: "إننا نلاحظ أن الكائنات الحية العضوية تحتاج إلى الغذاء لكي تعيش، وتفسر هذه الواقعة بإدراجها في قانون عام، هو قانون "بقاء الطاقة": فالطاقة التي تبذلها الكائنات العضوية في أوج نشاطها، لابد أن تعوض بالسعرات الحرارية للغذاء. كما نلاحظ أن الأجسام تسقط إذا لم ترتكز على شيء. ونفسر هذه الواقعة بإدراجها في القانون العام القائل، أن الكتل يجذب بعضها بعضا، أي أن الكتلة الهائلة للأرض تشد الكتل الصغيرة نحو سطحها"[2].

وعلى ذلك فالقوانين العامة يمكن أن تستخدم في الاستدلالات التي تكشف عن وقائع جديدة، ويصبح التفسير أداة لتكملة عالم التجربة المباشرة بموضوعات وحوادث مستخلصة بالاستدلال.

ويرد "رودولف كارناب" على "ريشنباخ" في كتابه "الأسس الفلسفية للفيزياء" في فصل "القوانين النظرية والمفاهيم النظرية" قائلا: "إن واحدا من أهم التمييزات بين نمطي القوانين في العلم، هو التمييز بين ما يمكن أن يسمى بالقوانين التجريبية والقوانين النظرية. أما القوانين التجريبية هي تلك القوانين التي يمكن إثباتها بشكل مباشر عن طريق الملاحظات التجريبية. وغالبا ما يستخدم المصطلح "يمكن رصده" للإشارة إلى أية ظاهرة يمكن رصدها بشكل مباشر، ولذلك يمكن أن يقال إن القوانين التجريبية هي تلك القوانين التي تدور حول ما يمكن ملاحظته"[3].

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. ترجمة: فؤاد زكريا. دار الكتاب العربي للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط2. 1979. ص 19.
[2]- المرجع نفسه. ص 20.
[3]- رودولف كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. مرجع سابق الذكر. ص 230.

إن الموقف الوضعي حول هذه المسألة هو استمرار للموقف البيكوني الذي كان يسير في خطر معاكس للموقف الغاليلي والديكارتي من طبيعة التفسير العلمي، والذي كان موقفا رياضويا"، يرى في الافتراضات التجريبية، بناءا رياضيا للتجربة في صيغة قوانين تستنبط منها منطقيا قوانين أخرى تحمل معايير صحتها سابقة على كل تجريب.

والموقف البيكوني يعطي الكلمة الأولى والأخيرة للتجربة، كما لا يعتبرها حاسمة في الحكم على صحة الفرض التفسيري أو عدم صحته حتى وإن تم استنباطه رياضيا من افتراضات أخرى مؤكدة، تلك التجربة التي من المفروض أن تدحض الافتراضين وتؤكد الآخر. ويتضمن القول بالتجربة الحاسمة أن الافتراض العلمي الذي يطرحه العالم كتفسير للظاهرة، لابد أن يكون ممكن التحقيق بالخبرة الحسية.

"إن المذهب الوضعي من خلال موقفه هذا يجعلنا على بينة من شيئين:

أولا: أثر "إرنست ماخ" على المذهب الوضعي ويتجلى بصورة واضحة.

ثانيا: الالتقاء الموضوعي حول هذه النقطة بالذات بين المذهب الوصفي والمواصفاتية، رغم اختلاف منطلقاتها الأولية"[1].

تلك كانت بالتقريب، أهم الأفكار الأساسية للموقف الوضعي من مسألة التفسير في العلم، والملاحظ أنها ترجع جميعا إلى فكرة جوهرية تعتبر النظرية العلمية استنساخا للوقائع وربطها فيما بينها وتنسيقها تنسيقا لا يتعدى المستوى التحليلي الضيق.

يمكننا إذن اعتبار النظريات والقضايا العلمية ليست إلا توصيفات دقيقة. فالفيزياء علم يصف أو يهدف إلى أن يصف لنا ما هو موجود (الواقع) بواسطة لغة متطابقة، وإذا أضفنا كونه علما تجريبيا، نفهم من هذا أن التجربة هي المعيار الذي يسمح بالتمييز بين القضايا الصحيحة والقضايا الخاطئة المتعلقة بهذا الواقع.

فالواقع ليس دائما في متناولنا إلا بطريقة غير مباشرة، لأن بناء النظريات والمصطلحات المستعملة لوصف التجارب مرتبطة بوسائل الفهم الإنساني، فلا نملك أي إمكانية لإدراك "الواقع في ذاته" ولا نعرف شيئا إلا الظواهر، أي ما يظهر للوعي.

---

[1]- د. سالم يفوت: العقلانية المعاصرة بين النقد والحقيقة. دار الطلعة للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط1. 1989. ص 115- 116.

التفسير السببي:

يعتبر التفسير مصطلح متعدد الأبعاد، لذا من الأفضل أن نبدأ بالتمييز بين المنطق أو الرياضيات المجردة، التي ليست علوما تجريبية، حيث تبرهن على قضاياها دون الرجوع إلى التجربة، والعلوم التجريبية التي تسعى إلى اكتشاف ووصف وتفسير حوادث العالم والتنبؤ بها. فالعلماء يخضعون قضاياهم للتجربة ولا يقبلونها إلا إذا تم التأكد منها، لذا فإن هذه القضايا قد تم الحصول عليها بطرق التجريب والملاحظة وبالحوار الذي يجري بين العلماء والطبيعة (الحوادث).

إن التمييز بين علوم الطبيعة والعلوم الاجتماعية يسهل علينا الاختبار ولكن الحدود بينها قابلة للمناقشة، وخاصة حول مسألة التفسير: كيف يفسر العلم الحوادث التجريبية وما هو نوع الفهم الذي تقدمه لنا تفسيراته ؟

تلك هي المسألة الأولى التي يجب علينا معالجتها.

يقول "كارل همبل": "إن تفسير ظواهر العالم الفيزيقي هو أحد الأهداف الأساسية للعلوم الطبيعية، والذي يعطي للعلماء إحساسا بأنه حصل بعض الفهم. إنه قد يحل حيرته وهو بهذا المعنى يجيب على أسئلته ولكن مهما كانت إجاباته مرضية من الناحية النفسية إلا أنها ليست وافية بأغراض العلم الذي يهتم بتقديم تصور واضح عن العالم"[1].

نفهم من هذا أن غرض العلم من تطبيقاته هو محاولة تقديم تفسيرات للظواهر موضوع البحث: "إن كل تفسير علمي يسعى إلى الفهم الذي يفترض تجميعا أمام وعي الذات، فالفهم يعني الفعل العقلي الذي بواسطته يتم إدراك الموضوع من طرف الفكر، ويتضمن بناء تمثل أي القيام داخليا بعملية خارجية من خلال تكوين نموذج عن الموضوع وإدماجه داخل صورة عن العالم"[2] لكن ما نوع الواقع الذي يتم فهمه . هل هو فردي أم عام، موضوعي أم ذاتي ؟ هنا تبدأ الصعوبات: هل مثل هذا التمثل مبني بعد القيام باستدلال، وتجربة أو ملاحظة منهجية ؟ وهي يمكن ترجمته برسوم أو بتسلسل قضايا، أو ببنية تصورية ؟"[3]

---

[1]- كارل همبل: فلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 71.

[2]- J. Richard : Les activités mentales. Ed : A. colin. France. 1990. P 15.

[3]- Alain Vergnioux : L'explication dans les sciences. Opcit. P 18.

في ظل هذه المحاولة، فليس التفسير إلا نوع من الفهم، ولا يهدف فقط إلى إدراك سبب الحادثة وإنما أيضا تقديم تبرير لهذا الفهم.

وفي هذا الصدد يشير "هانز جورج غدامير" "H. G. Gadamer" بأن: "الفهم قبل كل شيء هو الفهم المتبادل، أي التفاهم"[1] "وهكذا فإن الفهم هو دوما مهمة تتم أثناء حركة التفسير وإعادة التأويل، والتفسير هو قبل كل شيء مهمة وصف (مهما كان نوع الوصف) ثم تأتي مهمة العرض وإعادة الصياغة للذات وللآخرين، فالفهم إذن يمكن أن يظهر كفعل إعادة إنتاج، ويمكن لما هو قابل للفهم أن يقع في دائرة المعنى الذي يعطى له"[2]

إن هذه المقاربة التي قدمها لنا "غدامير" تعتبر التفسير عملا معقدا لا يكتسب بطريقة مباشرة وإنما عملا يتم بالتدرج بحيث يبدو كما لو أنه إعادة بناء للموضوع المراد تفسيره.

إن التفسير حسب "هانز ريشنباخ" "هو أداة لتكملة عالم التجربة المباشرة بموضوعات وحوادث مستخلصة بالاستدلال، فلا عجب إن أدى التفسير الناجح لكثير من الظواهر الطبيعية إلى تكوين ميل إلى زيادة التعميم في الذهن البشري، ذلك لأن الوقائع الملاحظة، على كثرتها، لم تكن ترضى رغبتنا في المعرفة، وإنما كان السعي إلى المعرفة يتجاوز نطاق الملاحظة ويحتاج إلى تعميم"[3].

يعني هذا أن ما تقدمه لنا الملاحظة والتجربة أثناء البحث يعتبر ناقصا، لذا كان من الضروري تدخل العقل بعملياته الاستدلالية ليضيف إلى المعطيات الحسية معطيات عقلية يكمل بها ما كان ناقصا، والسبب في ذلك أن الطبيعة معقدة لتكثر حوادثها، وهذا ما يفسر لنا نمو المعرفة الإنسانية وتطورها، حيث كانت بداياتها الأولى من المعطيات الحسية المباشرة ثم تدرجت في سلم التجريد فاكتملت عن طريق صياغة القوانين والنظريات التي تفيد في اقتصاد الجهد الفكري من خلال اكتفاء العقل الإنساني بعينات جزئية ثم يقوم بتعميم نتائجه على الظواهر المتشابهة.

"وعلى الرغم من أن المعرفة المكتسبة بالملاحظة الحسية هي على وجه العموم ناجحة في الحياة اليومية، فإن في وسعنا أن ندرك أننا لا نستطيع الاعتماد عليها أكثر مما

---

[1]- Hans George Gadamer : Vérité et méthode. Ed : Seuil. Paris. 1996. P 198.
[2]- Ibid. p 211.
[3]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 20.

ينبغي. فهناك بضعة قوانين فيزيائية بسيطة تبدو أنها تصبح بلا استثناء، كالقانون القائل أن النار ساخنة، غير أن هناك قواعد أخرى كثيرة جدا لها استثناءات كقواعد الطقس أو قواعد شفاء الأمراض"[1]. يقصد "ريشنباخ" بقوله هذا أن المعارف المكتسبة من خلال عملية الإدراك الحسي عند البشر لها فائدة عملية في حياتهم حيث تساعدهم على التكيف مع ظروف العالم الموضوعي، ولكن رغم ذلك تبقى غير كافية أي ناقصة، لأن هناك ظواهر أخرى استثنائية يصعب تفسيرها ومن ثم فهمها لأنها بحاجة إلى عمليات عقلية أكثر تعقيدا والتي هي من اختصاص العقل العلمي الذي له القدرة على إدراك العلاقات الموجودة بين الظواهر.

"يبدو التفسير في الحالة كاستدلال استنباطي، فالقضايا التي تحتوي تأكيدات نسبية بالنسبة للحوادث الفردية: س^1، س^2....س^ن تمثل ما يجب أن يفسر، ويمكن استنباطها من جملة مقدمات عامة تسمى قوانين: ق^1، ق^2...ق^ن التي تفسر والتي تمثل التفسير. وتسمى هذه القوانين بغطاء الظواهر الواجب تفسيرها"[2].

إن العالم أثناء قيامه بأبحاثه يسعى إلى تقديم تفسير مطابق للواقع موضوع البحث، ويعتبر هذا التفسير نتاج الاستنباط حيث يربط العالم بين الحوادث الفردية المحققة تجريبيا من خلال الانطلاق من مقدمات تمثل القوانين المفسرة التي تغطي الحوادث المراد تفسيرها.

يسعى التفسير إلى البرهنة على أن الظاهرة المعطاة ما هي إلا نتيجة لقوانين، أو إلى وصف هذه الظاهرة داخل لغة النظرية بطريقة تسمح بتصورها كنتيجة. فبالنسبة لـ "بول شورر" "Paul Scheurer" " فإن مسألة التفسير ترتكز داخل بناء الأشكال التي تشير إلى دوام الأشياء والظواهر داخل التغير المستمر للحوادث. ففي الميدان العلمي يتعلق الأمر بالبنيات المعبر عنها بلغة صورية".

فالتفسير حسب هذه الرؤية يرجع في النهاية إلى صياغة لغة مطابقة تسمح بترجمة وإدماج النتائج التجريبية، لكن هذا الترميز للواقع يُسجل أيضا في أطر أكثر اتساعا مما تصوره "توماس كون" أو "إدغار موران" بمفهوم النموذج"[3]

1- المرجع السابق الذكر. ص 21.

2- Alain Vergnioux : L'explication dans les sciences. Opcit. P 19.

3- P. Schenrer : Révolution de la science et permanence du réel. Ed : P.U.F. paris. 1979. P 71.

إن غرض العلماء من التفسيرات التي يقدمونها للظواهر هو صياغة أشكال للظواهر المدروسة رغم التغيير الذي يعتري الحوادث، لذا فهم يستخدمون لغة صورية تكون مطابقة للظواهر تمكنهم من استعمال رموز كمية داخل أطر واسعة أكثر من مفهوم النموذج.

وهكذا فإن عقلانية الخطاب العلمي تحيلنا "حسب جاك مرلو بونتي J. M. Ponty" إلى ثلاث تأكيدات: "إنه يهدف إلى الحقيقة بمعزل عن المظاهر، بمعنى تطابق قضاياه للوقائع التي يريد تفسيرها؛ يجب أن يكون قابلا للتواصل والفهم وإعادة الإنتاج؛ ويكون في الأخير متجانسا مع نفسه. فلا يجب لقضايا العلم أن تكون فقط متطابقة مع موضوعها، بل يجب أن تكون بينها علاقات بنيوية تخضع لقواعد داخلية"[1]

إن نتائج العلوم المتمثلة في القوانين والنظريات تسعى أولا وأخيرا إلى اكتشاف الحقيقة خارج عما يبدو للحواس، أي تقدم أحكاما تفسر بها حوادث العالم الموضوعي من جهة، ومن جهة ثانية أن تكون هذه النتائج قابلة لنقلها للغير وقابلة لأن تعيد إنتاج قضايا أخرى، ومن جهة ثالثة يكون فيها تجانسا يمنع كل تناقض داخلي حيث ترتبط فيما بينها بنيويا لكونها خاضعة لقواعد صارمة.

يقول "جون توسان دوزاني" J. T. Desanti : "لقد قام غاليلي من خلال دراسته للطبيعة بتقديم درس متميز بإحداث زحزحة إبستمولوجية أساسية لطبيعة المصطلحات الرياضية وشموليتها من جهة، والتحقيق التجريبي من جهة أخرى. أما "نيوتن" فقد أكمل المشروع الغاليلي في كتابه "المبادئ" برد جملة ظواهر العالم الأرضي والفلكي إلى قانون شمولي وهو قانون "التجاذب الكوني": توجد بين جسمين متميزين في الفضاء قوة تجاذب مرتبطة بكتلتهما الخاصة وعكسيا بمربع مسافتهما"[2].

إن التفسير هنا ذو طابع مزودج: فهو يشير إلى وصف الطبيعة المادية للعالم من جهة، ومن جهة ثانية إمكانية التعبير عنها رياضيا، فكيف لنا أن نفسر التطابق بين أشكال الفكر وبنية العالم، وأن العالم قابل لأن يفكر فيه في شكل قانون علمي ؟

---

[1]- J. Merleau-Ponty : Leçons sur la genèse des théories physiques. Ed : Vrin. Paris. France. 1974. P 7.
[2]- J. T. Desanti : Galillé et la nouvelle conception de la nature. Ed : Marbont. France. 1979. 2ème édition. P 63.

إن المستوى الثالث من التفسير قد قدمه "إيمانويل كانت" Emanuel Kant عندما أعطى للقوانين الأساسية لفيزياء نيوتن أساسها وتفسيرها الأساسي داخل ما يمكن أن نسميه بالنظرية المتعالية للتجربة: "إن مقولات الذهن تحدد قبليا أشكال كل حكم ممكن وإمكانية تطبيقها أثناء التجربة، فهذه الشروط هي موضوعات التجربة، يمكن أن تكون معطاة في الحدس، وقابلة أن تدرك، كما أنها تطبق على تماثلات التجربة (الثبات، العلية...) كما ترتبط بمسلمات الفكر التجريبية (شروطها الصورية والمادية وشروط الضرورة)"[1].

يعتبر كانت المقولات العقلية ذات صيغة قبلية أي سابقة على كل تجربة، وهي المستخدمة أثناء الحكم على الظواهر، كما يمكن للعلماء تطبيقها أثناء التجريب، إضافة إلى كونها معطاة للإدراك والتطبيق على ما تقدمه التجربة وذلك لأنها مرتبطة بالمنطلقات الأولية وتمثل شروطا شكلية للممارسة. أما إذا عدنا إلى التأويل الذي أشرنا إليه أثناء عرض رأي "غدامير"، فإننا نجد بعض العلماء مثلا "ماكس فيبر" "Max Weber" يشير: "بأن الأمر يتعلق دائما في الميدانين (علوم الإنسان–علوم طبيعية) بوجود اختلاف بين الميدانين، ففي حالة العلوم الإنسانية يتطلب الفضول السببي أنه نستطيع فهم معنى الأفعال، بالبحث التأويلي للدوافع الذي لا يملك نفس المعنى المنطقي للتأويل لأي ظاهرة من ظواهر الطبيعة، فهدفه هو صياغة سبب كافي كفرضية لتفسير التعقيد الذي تتميز به الظواهر الطبيعية"[2].

إن "فيبر" يميز بين نوعين من التأويل: التأويل القيمي والتأويل العقلاني.

فالتأويل القيمي يشير إلى أن انتقاء الحوادث ويرجع إلى قيم وقرار الباحث، بمعنى أنه ذاتي لأنه لا يفرض نفسه بواسطة ضرورة قانون ما، بل إنه لا يحتوي على أي بعد نفسي، فهو بالتالي يأخذ شكل حكم افتراضي.

أما التأويل العقلاني –حسب فيبر– فإنه يتدخل بجهد العقلانية السببية لدائرة الواقع المدروس. لذا فإن هذا التأويل قابل لأن يأخذ شكل حكم ضرورة.

من المؤكد أن "فيبر" من خلال هذه المواقف يعمل كمؤرخ، لذا فإن الوصف الذي يقترحه لإشكالية التأويل مرتبط بالكيفية التي تبدو عليها الأشياء في علوم الطبيعة. فإذا قبلنا

---

[1]- E. Kant : Critique de la raison pure. Rad : Alexandre Delamarre et François Marty. Ed : Gallimard. France. 1980. P 164.
[2]- M. Weber : Essais sur la théorie de la science. Ed : Plon. Paris. France. 1992. P 44-45.

أن التأويل يبدأ مع انتقاء الحوادث فإن بناء حقول وموضوعات البحث في العلوم الإنسانية وفي علوم الطبيعة تتبع نفس الخطوات، أي عزل كل ما هو عرضي والاحتفاظ بالحوادث التي لها معنى بالنسبة إلى الفرضية، لذا فإن معايير البحث تحدد انطلاقا من الأطر النظرية والمنهجية.

"إن صيغ التعقل (المقولات، المصطلحات واللغة) يجب أن تكون مبنية بطريقة تسمح بفهم جدلية الطبيعة. فعندما يتم التحكم في النسق فإن صعوبات التأويل تتضاءل. لذا فإن الجماعة العلمية هي التي تعطي للنسق شرعيته والذي يسمح باستخراج القواعد اللازمة لضمان مراقبة التأويل"[1].

إن العلماء أثناء صياغتهم لقضاياهم (القوانين والنظريات) فإنهم يستعملون مقولات نوعية خاصة بكل تخصص، كما يوظفون مصطلحات تقنية تسمح لهم بتفسير موضوعات البحث وبالتالي فهم ينتجون خطابات من الواجب أن تُبنى بكيفية تسمح لهم بإدراك العلاقات الموجودة بين حوادث الطبيعة. إن حضور التأويل وصعوباته مرتبط بمدى تحكم العلماء في نسقهم لذا فإن شرعية النسق العلمي مرهونة بهذا التحكم.

إن بناء خطاب علمي منظم يفترض أن يكون قابلا للتأويل أو أن يكون له هو نفسه قدرة على التأويل، وهذا يعني أن قضايا العلم أو قضاياه النظرية تسمح بتأويل أي مجموعة من المعطيات، وفي المقابل تكون النظريات العلمية مؤولة بطريقة كاملة على الأقل بتطبيقاتها في ميدان تجريبي محدد.

إن القضية النظرية في الحالة الأولى تتقبل قيمتها كحقيقة من القضية التجريبية المناسبة، ويتعلق الأمر في الحالة الثانية بتضمن ينطلق من القضية التجريبية نحو القضية النظرية. وفي الأخير فإن مسألة التأويل تتعلق من جهة بالتناسب بين بعض القضايا النظرية وبعض القضايا التجريبية النسبية المرتبطة بالميدان الذي تعتبر فيه النظرية محققة، ومن جهة أخرى بشروط مراقبة هذا التناسب.

وهكذا فإن التفسير مرتبط دوما برجوع خطاب إلى خطاب آخر حسب القواعد الممكنة.

[1]- M. Weber : Essais sur la théorie de la science. Ed : Plon. Paris. France. 1992. P 44-45.

إن الكون حسب "ألبرت إنشتاين A. Einstein" معطى ككتاب كبير من العجائب، والعلم يبني لغة أو لغات تسمح لنا بتثقيف القراءة، ففي كل مرحلة نسعى إلى إيجاد التفسير الذي يجب أن يكون مطابقا للعلاقات المكتشفة. لكن غالبا ما تبدو نظرية كاملة فتكون غير مطابقة على ضوء قراءة جديدة. وتبدو لنا الحوادث التي تناقضها أولا تكون مفسرة بها... وللحصول على حل جزئي يجب على رجل العلم أن يجمع الأحداث المتناقضة التي تكون في متناوله ويجعلها متجانسة وقابلة للتعقل بالنسبة للفكر المبدع"[1].

ما يفهم من هذا التأكيد هو أن العالم بظواهره يتضمن أسرارا يقوم العلماء بتفسيرها بواسطة لغة خاصة، وتاريخ العلم يشهد بأن العلماء يسعون دوما إلى تقديم خطابات تفسيرية شريطة أن تكون مطابقة للحوادث كما هي في الواقع. والنظريات التي لا تتناسب مع الحوادث أو تتناقض معها يجب تجاوزها واستبدالها بأخرى تكون مطابقة لما هو كائن.

"إن تاريخ العلم يبين أن العلم الغاليلي–النيوتوني قد حاول للمرة الأولى اختزال الظواهر إلى القياس وإلى علاقات كمية. فقد كانت النقطة تحدد بمعطياتها المكانية، لنسق من القوى، ويُحسب اتجاه القوى بمركباته. فالتفسير في هذه الحالة هو كتابة معادلات تصف الحركات ثم تتنبأ بها"[2].

لقد قدمت نظرية النسبية العامة كما لو أنها تحتوي على قطيعة بالنسبة للفيزياء الكلاسيكية. فهذا ليس أكيدا لأنها تعطي للمكان النيوتوني فكرة الحقل التجاذبي: "فالمكان في الفيزياء ليس متصورا كمكان هندسي تحدد فيه الأجسام بأوضاعها، لكن هذه الأجسام تابعة لهذا المكان وهي تتحدد خصائصها وخصائص حركاتها. يبدو لنا من خلال هذا أن المشكلة ذاتها ما تزال هي هي: أي مشكلة ما هو قابل للحساب والتمثيل الرياضي"[3].

إن هذا النمط من التفسير قد تم تطبيقه ليس فقط في الفيزياء وعلم الفلك بل أيضا في الكيمياء والبيولوجيا. فمثلا "قد تم تصور الذرات داخل الجزيء في وضعية مكانية حيث قدم "بوهر" صورة للذرة في شكل فَلَكي؛ الإلكترونات تدور حول النواة متخذة مسارات متناسبة مع مستوى طاقتها. أما في مجال البيولوجيا فقد تم تمثيل الحامض النووي المنقوص الأكسيجين

1- Albert Einstein, Léopold Infeld : L’evolution des idées en physique. Trad : Françoise. Ed : Flammarion. 1982. P 7-8.
2- Alain Vergnioux : L’explication dans les sciences. Opcit. P 33.
3 -Opcit. P 34.

ADN في شكل شريط مزدوج مؤلف من جينات"[1]. إن القوة التفسيرية للتمثيل المكاني تجعل الظواهر قابلة للملاحظة والفهم وكما يتم الكشف عن كل ما يكون خفيا.

يفسر العلماء أي واقعة باستنباط قانون يفسرها، وهنا نجد "جون ستيوارت مل" " J. S. Mill" يشير إلى أن: "يكون الحادث العلمي الخاص مفسرا عندما يشير إلى القانون الذي يكون إنتاجه حالة. يفسر أي قانون عندما يكون قانون أو قوانين أخرى نتيجة له"[2].

إذا أراد أي عالم تفسير ظاهرة فإنه يردها إلى قانون وهذا القانون إلى قانون آخر أكثر عمومية وهكذا إلى أن يصل إلى القانون الأول الذي لا يمكن تفسيره. مثلا يمكننا اعتبار قوانين "كيلر" في الفلك مستنبطة من نظرية "نيوتن" التي تسمح بحساب حركة الكواكب والتنبؤ بوضعيتها في حالة معطاة من الزمن.

فماذا يعني الاستنباط ؟

إن الاستنباط في الرياضيات أو البرهنة، يعني الربط بين مجموعة من القضايا بواسطة قضية تسمح لنا بالوصول إلى نتيجة وبالتالي تأسيس الحقيقة.

إن الاستنباط لا يعني التفسير، كما أن الاستنباط ليس ضروريا ولا كافيا بالنسبة للتفسير، فالعلم الواقعي يهتم بدراسة الظواهر القابلة للملاحظة والتجريب وليس مجرد تسلسل لجملة من القضايا النظرية، فحتى لو كانت نتائجه مضاعفة بمصطلحات وفي معادلات، مثل (الطاقة، الكتلة، السرعة...) فإن هذه المصطلحات تعطي في حدس العلماء بمعنى أنها تُدرك مباشرة وليست بحاجة لأي استدلال.

إن التفسير العلمي يعني انه يتم على أرضية إجرائية، لذا فإن علماء الفيزياء لا يدركون أسباب الظواهر مباشرة أو يتوصلون إلى معطيات أولية دفعة واحدة. فالتفسير هو عملية إنشاء جديدة للحادثة وليس وصفا لها، ويتم هذا الإنشاء في ضوء نظرية سابقة، وانطلاقا من رؤية معينة للعالم، فهو إذن تفسير موجه ومحدد تحديدا نظريا سابقا.

---

[1]- Opcit. P 34.

[2]- أشار إليه في المرجع السابق:

j. S. Mill : Système de logique déductive et inductive. Liège Mardaga. 1988. P 17.

صحيح أن التفسير تابع لملاحظة العالم، غير أن الملاحظة من منظور فلسفة العلوم وحسب ما يقول "غاستون باشلار": "تحتاج سلفا إلى جملة احتياطات تقود العالم إلى التفكير قبل النظر، وهي تصحيح على الأقل للرؤية الأولى، على نحو أن الملاحظة الأولى لا تبدو أبدا هي الملاحظة الجيدة. إن الملاحظة العلمية هي ملاحظة على الدوام تحمل طابع المناظرة، إنها تؤيد أو تبطل نظرية سابقة، أو إطارا ممتعا، أو مستوى ملاحظة"[1].

إن المذهب الوضعي الجديد يركز هو الآخر على هذه المسألة، "فكارل همبل"، على سبيل المثال، يشير في غير ما موضع من كتابه "فلسفة العلوم الطبيعية" إلى ارتباط التفسير في بعض الأحيان بنظرية تشكل سنده الخلفي. لكن بينما نجد فلسفة العلوم المعاصرة تلح على أن صحة ذلك التفسير صحة داخلية، باعتباره مفعولا تلك النظرية أو مفعول عملية البرهنة، كما نجد في جل قوانين النظرية النسبية لإنشتاين، تتمسك النزعة الوضعية لحلقة فينا بمبدأ قابلية التأكد التجريبي كمعيار لصحة التفسير.

إن هذا الاختلاف في الرؤية وإن بدا بأنه ثانوي، لكنه في الحقيقة اختلاف أساسي، يعكس اختلافا جوهريا في الإشكالية التي ينظر منها كل من الاتجاهين إلى طبيعة المعرفة العلمية وعلاقة النظرية بالواقع الموضوعي. إذا كان دور الواقع في نظر المذهب الوضعي الجديد، هو دور منطلق للنظرية، ومحك صلاحيتها، فإن الدور الذي يلعبه الواقع في نظر فلسفة العلوم هو دور إشارة للحدث العلمي، أو مؤثر نفهم معناه ومدلوله انطلاقا من فرض معين، فهو بهذا الشكل يتحول من واقع مادي خام إلى واقع معرفة نظرية خصوصا عندما ندرجه في بنية معرفية معينة ونلزمه بأن يصبح نقطة التقاء الواقع بالفكر، ذلك الالتقاء الذي لا تحدده سلفا إلزامات نظرية.

في هذا الصدد يقول "كارل همبل" في فصل "التفسير والرد إلى المألوف" من مؤلفه "فلسفة العلوم الطبيعية" "إن النظرة القائلة بأن التفسير العلمي الصحيح يجب –بالمعنى الدقيق بدرجة أقل أو أكثر– أن يؤثر الرد إلى المألوف لا يقوى على الفحص الدقيق.ونقول إن النظرة يبدو أنها تتضمن الفكرة القائلة بأن الظواهر التي نألفها فعلا ليست بحاجة إلى

---

[1]- غاستون باشلار: الفر العلمي الجديد. ترجمة: عادل العوا. مرجع سابق. ص 16.

التفسير العلمي، في حين أن العلم في الواقع يسعى لتفسير مثل هذه الظواهر المألوفة... فالتفسير يتم بلغة تكشف عن مُماثلات معينة مع مثل هذه الظواهر"[1].

إن ما يقوم به العلماء من قراءة معطيات الآلات والأجهزة داخل المخابر، إنما يقومون به بإملاء من نظريات سابقة وتفسيرات سابقة على التجارب التي يقومون بها، لهذا فإن "التجربة حسب "جون أولمو" نظرية أنزلت على الفعل، والأداة النظرية أسبغت عليها الصفة الموضوعية"[2]. إن التجربة لا تكتسب مدلولها العلمي الحقيقي إلا حينما تلحق بنظرية أو تفسير سابق يبررها، وهذا يضفي عليها الخصوبة الموضوعية. فالتجربة لا تكون صادقة في ذاتها، بل هي تجربة مترتبة على نظرية سابقة عليها، كما أن التحقق من صدق الفرضية لا يكون إيجابيا إلا إذا تم إجراؤه انطلاقا من تفسير سابق.

وعلى هذا النحو نفهم كيف أن العلم المعاصر قد غيَّر من مفهوم الفرضية، إذ لم تعد ذلك التفسير المؤقت الذي ينتظر تأييدا أو تكذيبا من التجربة، بل أصبح متصلا بالنظرية. فهي تمثل مشروعا مدروسا يريد به العالم تقديم تفسير عام والذي بواسطته يتم الفصل في ما يرتب من قضايا أو فروض أخرى مستمدة منه.

من هذا نستنتج بأن ما يسمح للعالم بمعرفة الحادث العلمي والتجريبي هو التفسير السابق عليه، كما أن هذه المعرفة لا تكتسب قوتها العلمية إلا من خلال هذا التفسير. وهذا ما يفسر لنا الطابع الاتصالي للمعارف العلمية، كما يجعل العلم يقضي على الدور السلبي الذي رسمته النزعة الوضعية لعلاقة التجربة بالفرضية، والذي يجعل العالم ينطلق من التجربة إلى الفرضية باعتبارها شرحا لها ومن الفرضية إلى التجربة باعتبارها ما يعطي للفرضية تسويغها الواقعي. وهو دور، كما نلاحظ، يجعل المعرفة العلمية، كما يعطي دليلا على صحة الفرضية وصدقها العلمي. فالعالم أثناء نشاطه لكي يعرف ويفسر الحوادث، لا يكون بالضرورة ملزما بالرجوع إلى التجربة، بل بالرجوع إلى نظرية ما أو إلى معرفة سابقة. إن التفسير العلمي يتطلب مادة معرفية سابقة تكون بمثابة المادة الأولى للمعرفة. كما أن تركيب هذه الأخيرة وبناءها لا يتم من فراغ وابتداءا من عقل غير ذي بنية ولا معرفة سابقة، بل انطلاقا من هذه المعرفة وليس من الواقع الموضوعي الخام.

---

[1]- كارل همبل: فلسفة العلوم الصعبة. ترجمة: د. جلال محمد موسى. مرجع سابق. ص 127.
[2]- J. Ulmo : La pensé scientifique moderne. Ed : flammarion. 3ème éd. France. 1973. P 32.

ومثل هذا الحوار المتواصل بين ما هو محسوس وما هو مجرد، والذي يكتسب فيه المحسوس (التجربة) الموضوعية كلما ارتقى إلى المجرد النظري، يؤدي بالعلوم المعاصرة إلى أن تعوض العلاقة الفارغة التي أقامها الوضعيون بين التجربة والعقل بعلاقة دائرية يرقى فيها العقل باستمرار حيث يغني التجربة تدريجيا من تجربة خام إلى تجربة عالمة، كما يغني الواقع وذلك بإضفاء الصبغة الموضوعية عليه ويجعل معرفة العلماء مشروطة بمستوى المعرفة ومستوى القياس الذي تلعب فيه الأدوات والوسائل الدور الأساسي.

فالنظرية والتجربة يتكاملان بكيفية متبادلة، وبهذا التكامل المتبادل يجعلهما يقتربان من بعضهما، هذا الاقتراب الذي يتناسب تناسبا طرديا مع تقدم العلم.

لقد أثبت ظهور النظرية النسبية (التي سنقوم بتفصيلها في مبحث نظريات الفيزياء المعاصرة) أن سرعة أي جسم وموقعه ليسا تصورين مطلقين بل يرتبطان بالمنظومة الإسنادية المختارة. "وقد كان من نتائج نزع الصبغة المطلقة هذه عن مفهومي الزمان والمكان في الفيزياء الكلاسيكية، أن صار ينظر إلى كل المفاهيم المرتبطة بهما من نفس المنظار النسبي كالأطوال والمسافات والأبعاد والسرعات التي غدت كلها علاقات تنشأ وتركب وليست صفات داخلة في تكوين الأشياء وملازمة للظواهر وفي معزل عن الملاحظ. فمحاولة تحديد المسافة الفاصلة بين شيئين دون ذكر منظومة الأشياء التي تنطلق منها في تحديد هذه المسافة تبقى محاولة غير علمية وفاشلة "[1].

لقد أدى ظهور الفيزياء المعاصرة (الميكروفيزياء) إلى ظهور اعتبارات فلسفية وعلمية جديدة تناهض اعتبارات الفيزياء الكلاسيكية المتعلقة بالمكان والزمان وإلى التركيز على الطابع الانفصالي في سلوك الظواهر المتناهية في الصغر. "فامتصاص الضوء مثلا أو إصداره يحدثان بشكل منفصل متقطع كأن المادة والطاقة حبيبات. وقد بيَّن "نيلز بوهر" بما فيه الكفاية في نموذجه للذرة أن هذه الأخيرة تشتغل وتعمل وكأنها خارج الزمان، فإذا كان الزمان في الفيزياء الكلاسيكية تيارا متصلا ومستمرا لا توجد فواصل أو تقطعات بين لحظاته، فإن الذرة لا يُعثر فيها مطلقا على هذا السلوك المتصل، فهي تَعاقُب متقطع وتتالٍ

[1]- د. سالم يفوت: العقلانية المعاصرة بين النقد والحقيقة. دار الطلعة للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط1. 1989. ص 76.

منفصل لانتقالات جزئياتها، لذا تحدث القفزات الكوانطية للإلكترونات من مدار إلى آخر منفصل يتم بانتقالها من موقع إلى آخر دون قطع مسافة فاصلة بينهما"[1].

لهذا أصبح العلماء في مجال الميكروفيزياء ملزمين بإعادة النظر في المفاهيم الفيزيائية الكلاسيكية، وذلك بتركيب وإنشاء تصورات جديدة حول الزمان والمكان والتي حطمت التصورات الكلاسيكية في الفيزياء النيوتونية التي كانت تنظر إليهما بمثابة تصورين مطلقين يتعذر بدونهما إمكان كل حدس وكل تخيل وكل تحديد لموقع ولحركة أي جسم. وفي هذا تكمن جدة التفسير في الفيزياء المعاصرة وخاصة نظرية النسبية التي أعادت النظر في صور الحدس الحسي، غير أنها مع ذلك لم تتمكن من إعادة النظر في مبادئ العقل حتى جاءت النظرية الكوانطية، ونقصد بمبادئ العقل هنا مبدئي الهوية وعدم التناقض، أي الاعتقاد أن الشيء هوهو لا يتغير يبقى محتفظا بطبيعة واحدة ولا يمكنه أن يكون ذا طبيعتين مختلفتين. "وقد احتضنت الفيزياء الكلاسيكية هذا الاعتبار بالعقلي المنطقي وعالجت مسائلها على ضوئه، ولم يجد علماء ذلك العصر أدنى صعوبة نظرية في ذلك. غير أن معالجة الفيزيائيين لطبيعة الضوء جعلتهم يشكون في قيمة هذه المبادئ، فإذا كان المنطق يفرض علينا اعتبار الشيء واحدا يظل هو هو محتفظا بصفاته وإلا وقعنا في التناقض، فإن اعتبار الضوء ذو طبيعتين مختلفتين (موجية وجسيمية) أي أنه يظهر في طبيعة متصلة ومنفصلة، هذا التصور الذي تمت صياغته في الفيزياء المعاصرة مكَّن العلماء من حل الإشكال الكلاسيكي بدون أدنى حرج منطقي"[2].

إن هذا الحل الذي قدمته الفيزياء المعاصرة كان على حساب المنطق التقليدي (الصوري) الثنائي القيم (الصدق والكذب)، فقالت بالطبيعة المزدوجة للضوء (الموجية والجسيمية).

والمدلول الفلسفي لهذه الثورة العلمية التي أحدثتها الميكروفيزياء هو أن الشيء قد فقد فرديته وهويته الذاتية، كما أنه فقد بالتالي صفته الشيئية المادية، خصوصا وأن المفهوم الذري للمادة وبنيتها الإلكترونية هو مفهوم كوانطي، وفي جراء نزع الصفة المادية عن

---

[1]- بيلوريسكي آيانت: دروس الميكانيك الكوانتي. ترجمة: أحمد بوسنة. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر. 1988. ص 18.
[2]- المرجع نفسه. ص 22.

الشيء إنه اكتسب صفة رياضية مجردة، فأصبح الواقع يقوم على أساس افتراضي يتجاوز الوجود المادي المحسوس.

ذكرنا آنفا أن انهيار المفهوم المطلق للعلية على إثر ظهور نظرية النسبية أدى إلى تجاوز المفهوم الكانطي المطلق للزمان، فكان من نتائج ذلك أن انسلخت الصبغة المطلقة عن الحتمية التي ارتكزت عليها الفيزياء الكلاسيكية، فكان أن ظهرت اعتبارات إحصائية تقول بضرورة استعمال الاحتمالات أثناء دراسة عالم الذرة. والأكثر من ذلك هو أن الفيزياء المعاصرة لم تشكك فقط في الحتمية وإضفاء طابع الاحتمال الإحصائي على نتائج أبحاثها، بل ذهبت إلى القول باللاحتمية واعتبارها صميمة في ميدان عالم الذرة حيث يتعذر الوصول إلى إجراء قياس دقيق داخل الذرة.

وهذه الصعوبة مرتبطة ارتباطا وثيقا بالتحول الجذري الذي حدث على تصورات العلماء للأشياء والذي من نتائجه تمَّ انسلاخ الصبغة المادية الواقعية عن الأشياء في الفيزياء المعاصرة، حيث أن موضع الشيء لم يعد يحدد في المكان تعيينا ماديا بل يُنشأ ويركب عن طريق العقل والآلة وهو في علاقة بملاحظة العالم وفكره، وفي هذا الصدد يقول "غاستون باشلار": "عوضا عن أن يربط الباحثون بالإلكترون مباشرة خصائص وقوى، ربطوا به أعدادا كوانطية واستنتجوا بحسب توزيع هذه الأعداد، توزيع أمكنة الإلكترونات في الذرة والجسيم الذري، ولذا علينا أن ندرك حق الإدراك الإرهاف المباغت الذي أصاب المذهب الواقعي. هنا صار العدد صفة أو محمولا للذرة، وستكفي أربعة أرقام كوانطية لتحديد فردية الإلكترون"[1].

نفهم من هذا أن الفيزياء المعاصرة قد نزعت بنظرياتها واكتشافاتها الصبغة المادية عن الكون الفيزيائي، فتم الانتقال من التصور الكيميائي للمادة إلى تصورها رياضيا، أي الانتقال من الواقعية المادية إلى واقعية رياضية بمعنى التفكير في ظواهر الواقع من زاوية انتظامه الرياضي والعلائقي. فالميكروفيزياء إذن قد وضعتنا أمام انحلال الجوهر المادي للظواهر وأمام انخلاع الصبغة الواقعية عنها.

لقد تحول مفهوما العلية والحتمية إلى عائقين أمام البحث العلمي المعاصر بعد أن كانا يشكلان مبدأين أساسيين بالنسبة للتفسير الفيزيائي الكلاسيكي، والإقرار بهذه الحقيقة لا

---

[1]- غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد. مرجع سابق. ص 28.

يعني أن العلم المعاصر قد انتهى إلى رفض هذين المبدأين، بل يعني أنه قد أعيد صقلهما من جديد حتى يتلاءما مع جدة الموضوعات التي أصبح يتعامل معها العلم.

وبظهور التفسيرات المعاصرة بدا للعلماء ضيق المنطق الكلاسيكي كما بدت الحاجة ماسة إلى منطق متسع يشمل الإبهامات التي يطرحها العلماء حول الظواهر، فوجد العلماء ضالتهم، في المنطق الثلاثي القيمة، مثلما وجد إنشتاين في الهندسة الإقليدية متنفسا لنظريته. فالدراسة الفيزيائية النظرية قد أدت إلى اعتبار المنطق الأرسطي لا يلائم سوى الفيزياء الكلاسيكية، وأن نظريات هذه الأخيرة لا تخرج عن إطاره، أما الفيزياء المعاصرة فهي بحاجة إلى منطق مغاير تماما للمنطق التقليدي. فالاعتبارات الجديدة التي أحدثتها الفيزياء المعاصرة تتنافر مع العادات العقلية المألوفة لذا فمن الضروري التخلي عنها وتكوين عادات فكرية تتلاءم وطبيعة الموضوعات الذرية. فالطبيعة الثنائية للضوء مثلا (كما أشرنا أعلاه) تتطلب منطقا مغايرا للمنطق الأرسطي يسمح بإجماع النقيضين (الصفة الموجية مع الصفة الجسمية) وهما صفتان أو مظهران متكاملان تكاملا يسمح بالإفصاح بصفة كاملة عن الواقع.

هكذا إذن تصدع الصرح المنطقي التقليدي، وفك الحصار الذي كان مضروبا على العقل فتحرر الفكر من العادات القديمة وخاصة في مجال الهندسة والمنطق والفيزياء فأصبح العلماء ينتجون وينشئون افتراضاتهم. فإذا كان ينظر إلى المنطق على أنه الآلة التي تعصم العقل من الخطأ في التفكير، فإن جدلية العلم المعاصر أثبتت أن عدم الالتزام بقواعد هذا المنطق هو ما يعصم الفكر العلمي من الخطأ، فبقدر ما يتقدم العلم بقدر ما ينتج لذاته أدوات وبقدر ما ينعكس ذاك التقدم والتحول على وسائله وعتاده في الكشف.

الفصل الثاني
الضرورة في الفكر الفلسفي المعاصر

المبحث الأول: الضرورة ومدلولها المعرفي.

أ-الضرورة وأنواعها.

ب-الضرورة والحتمية.

المبحث الثاني: فكرة الضرورة بين التفكير الفلسفي والتفكير العلمي.

أ-الضرورة في الفكر الفلسفي اليوناني.

ب-الضرورة ونتائج الفيزياء الحديثة.

المبحث الثالث: التفسير السببي والحتمية في الفكر الفلسفي الحديث.

أ-الاتجاه العقلي.

ب-الاتجاه التجريبي.

ج-المثالية النقدية.

المبحث الرابع: الضرورة في الفكر الفلسفي المعاصر.

أ-مذهب القانون الكامن.

ب-مذهب القانون المفروض.

ج- مذهب القانون الوصفي.

د-مذهب قانون التفسير الاصطلاحي.

هـ-الوضعية المنطقية.

<u>المبحث الأول</u>: الضرورة ومدلولها المعرفي.

نستخدم في حياتنا اليومية كلمة الضرورة استخداما واسعا، فنشير بها في غالب الأحيان إلى نوع من التأكيد على أن بعض الأشياء سوف تحدث، أو عن وقائع سوف تقع بشكل حتمي لا مناص من حدوثها، بل إننا كثيرا ما نُسلِّم بأشياء في حياتنا اليومية باعتبارها أشياء عادية لابد أن تحدث، وإذا لم تحدث، فإننا نستغرب ونندهش لعدم حدوثها. فكلنا يعرف أن النار تحرق وأن الكربون يخنق، وأن الفصول الأربعة تتعاقب، وأن الشمس سوف تشرق في الصباح، فكل هذه الحوادث وغيرها يعرفها الإنسان العادي، كما يعرفها العالم ولكن كل ما في الأمر، هو أن الإنسان العادي يجهل أسباب حدوث ظاهرة معينة لكنه يسلم بحدوثها تسليما يقينيا لا يشوبه أدنى شك. كذلك فإن الإنسان العادي أو العالم، يعرف على وجه اليقين أنه إذا ما قُذِف بقطعة حجر إلى الأعلى، فإنها سوف تسقط إلى أسفل بالضرورة، وأيضا تغيب أسباب هذه الظاهرة على الإنسان العادي فيفسرها برَدِّها إلى ثقل الحجر، بينما لا يخفى على العالم أنها سقطت بفعل الجاذبية الأرضية، فهذه الظاهرة وغيرها قد اعتاد الإنسان على معرفتها وتقبلها دون مناقشة، وهذه الضرورة تُعرف بالضرورة الفيزيائية. كذلك يعرف الإنسان العادي والعالم، أنه يجب عليه أن يأكل ويشرب ويلبي حاجاته الطبيعية التي بدونها لا يمكنه المحافظة على البقاء ولا يبقى كائنا حيا، وهي ما يمكن أن تسمى بالضرورة البيولوجية.

وكثيرا ما نطلع في الصحف والجرائد، ونسمع في حصص الإذاعة والتلفاز عن سلع ضرورية لا يمكن أن يستغني عنها المجتمع أو أي فرد من أفراده، كما أن هناك خدمات ضرورية لا تستقيم الحياة بدونها، كالمسكن ووسائل المواصلات والعلاج والتعليم...إلخ فلا يمكن لأحد أن يستغني عنها.

كذلك فإننا في أحاديثنا اليومية، كثيرا ما يرد على ألسنتنا كلمة "ضروري" كأن نقول مثلا "للضرورة أحكام" أو نقول لأحد: "من الضروري مقابلتك لأمر هام". نفهم من خلال هذه الأمثلة أن للضرورة استخدامات واسعة، ولكل استخدام من استخداماتها معنى مختلف تمام الاختلاف، ولكن برغم هذا الاختلاف في معاني استخدامنا لكلمة الضرورة، فإن استخدامنا لها يعني بوجه عام الشيء الحتمي أو المؤكد أو الأساسي أو اللازم الحدوث.

وبرغم استعمال الإنسان التلقائي –المباشر أو غير المباشر– للضرورة، وتقبله لكل ما هو ضروري واعتباره من الظواهر العادية التي يقابلها في حياته، فإن الأمر يختلف كل الاختلاف، إذا ما أخضعنا مقولة الضرورة للبحث العلمي أو الدراسة الفلسفية. هنا ينشأ خلاف شديد في المواقف ووجهات النظر، فيوجد من ينكر الضرورة في الكون، ومن يقول بالضرورة المطلقة الكامنة والسائدة في كل الظواهر الطبيعية والإنسانية، ومن يقول بالضرورة النسبية التي تتميز بها ظواهر معينة دون غيرها من الظواهر.

أ–مفهوم الضرورة وأنواعها:

للضرورة استخدامات كثيرة، كما تبين لنا سابقا، ومعاني متعددة، سنحاول تناولها، وبرغم يقيننا التام بأنه من الصعب أن نوضح توضيحا كاملا معنى الضرورة ومفهومها، لأنها تابعة لمذهب كل فيلسوف واتجاهاته الفكري، إلا أنه يجدر بنا أن نحيط إحاطة بمعناها ومفهومها، إلى أن يتبين لنا ما المقصود من القول بالضرورة بشكل عام.

لذا سنحاول عرض بعض التعريفات والمعاني المختلفة للضرورة، والتمييز بينها وبين بعض المفاهيم التي لها علاقة مباشرة بها مثل: الحتمية والموضوعية.

لو تناولنا كلمة الضرورة في معناها الاشتقاقي اللغوي، لتبين لنا أنها تعني "الضرر (الضر) ضد النفع، وما به رد، والبأساء (والضرَّاء) الشدة.. ورجل ذو ضارورة أي حاجة، وقد اضطر إلى الشيء أي أُلجئ إليه"[1].

ومن هنا يتبين لنا أن الضرورة في اللغة تعني: "الحاجة والشدة التي لا تدفع، وعند الفلاسفة اسم لما يتميز به الشيء من وجوب أو امتناع. والضرورة الإيجابية هي الوجود، والضرورة السلبية هي العدم"[2].

"أما الضروري فهو الأمر الدائم الوجود، أو الأمر الذي لا يمكن تصور عدمه، وهو مرادف للواجب، وضد الجائز، وبينه وبين الممكن تضايف، وكل ارتباط بين المعلول والعلة

1- محمد بن أبي بكر عد القادر الرازي: مختار الصحاح. ترتيب محمود خاطر. الهيئة العامة للكتاب. القاهرة. 1976. ص 379.
2- جميل صليبا : المعجم الفلسفي. دار الكتاب اللبناني. بيروت. لبنان. 1979. ج2. ص 757.

خاضع لمبدأ الحتمية فهو ارتباط ضروري. وإذا كان بين الوسيلة والغاية علاقة تمنع تحصيل هذه الغاية بغير تلك الوسيلة كانت هذه العلاقة ضرورية"[1].

أما "أندريه لالاند" في "معجمه التقني" فيرى أن للضرورة معنيين:

"ففي المعنى المجرد تعني صفة ما هو ضروري. فالضرورة مطلقة إذا اعتُبِرت صالحة في كل حالة ومهما تكن الافتراضات التي ننطلق منها، وتكون افتراضية إذا كانت مرتبطة ببعض الافتراضات التي لا يمكنها أن تتحقق"[2]. أما الضروري فهو "كل قضية يكون نقيضها معروفا خطأ قبليا وبدون استدلال. والحقائق الضرورية هي التي تُفرض على العقل الإنساني بكيفية يكون تعريضها للشك مستحيلا"[3].

من خلال هذه التعريفات الموجزة يتبين لنار أن الضرورة تعني القهر أو الشدة على وجه العموم. أما إذا عرضنا مفهوم الضرورة لدى الفلاسفة لوجدنا الأمر يختلف إلى حد كبير، فهي تتعدد ويتسع نطاق معناها وتتنوع مدلولاتها من فيلسوف لآخر ومن فلسفة لأخرى. فالضرورة عند الفلاسفة، اسم لما يتميز به الشيء من وجوب أو امتناع، كما أنها تنبع من الجوهر الداخلي للظواهر، وتشير إلى انتظامها وبنائها.

وإذا أمعنا النظر في هذه التعريفات المختلفة للضرورة، وجدنا أنها تتفق بوجه عام على التأكيد على أن الضرورة هي صفة تطلق على الشيء الذي يتميز بأنه واجب الحدوث أو ممتع الحدوث، بمعنى انه يحدث أو لا يحدث طبقا لشروط معينة.

أما إذا تناولنا الضرورة من حيث أنواعها، فإننا نجد: "الضرورة المنطقية وهي التي يقتضيها مبدأ عدم التناقض؛ والضرورة الطبيعية وهي الضرورة التجريبية أو ضرورة الأمر الواقع، والضرورة المعنوية أو الأخلاقية وهي ضرورة النظام المثالي"[4].

ومن هنا فإننا نجد أن أنواع الضرورة ثلاثة:

---

[1]- المرجع نفسه. ص 759.

[2]- André Lalande : Vocabulaire technique et critique de la philosophie. P.U.F. Paris. France. 8ème éd. 1960. P 676.

[3]- Ibid. P 677.

[4]- جميل صليبا : المعجم الفلسفي. مرجع سابق. ص 758.

1-الضرورة المنطقية: ومثالها إذا فرضنا أن (س=ص، (ك=ص) لزم أن يكون (س=ك) وذلك كنتيجة لصدق المقدمتين السابقتين. وتندرج تحت هذه الضرورة البديهيات الرياضية التي يكون صدقها يقينيا ومتضمنا في بنائها وتركيبها، وإلا وقعنا في تناقض.

2-الضرورة الطبيعية: وتشير إلى جملة الظواهر المطردة في الكون التي تحدث في كل زمان ومكان، فقولنا أن الماء يغلي عند درجة حرارة مائة، أو أن المعادن تتمدد بفعل الحرارة، أو أن الحجر يسقط بفعل الجاذبية، فهذه الحقائق العلمية وغيرها لا يمكنها أن تغيب عندما تتوفر شروطها.

3-الضرورة المعنوية: ومثالها قولنا أن العمل شرط ضروري في الحياة العملية والعلمية. فهذه الضرورة "لا توجب أن يكون نقيض الشيء ممتنعا في العقل والواقع، بل توجب أن يكون هذا النقيض قليل الاحتمال"[1].

نفهم مما تقدم أن للضرورة علاقة بالحتمية بحيث لو قلنا أنه لو توفرت الشروط نفسها في نفس الظروف فإنها ستؤدي حتما أو بالضرورة إلى النتائج نفسها، لذا نلاحظ أنه يمكننا الاستعاضة عن مفهوم الضرورة بمفهوم الحتمية ، وعليه سنحاول أن نتناول مفهوم الحتمية خاصة في مجال الفيزياء لأن علماء العصر الحديث هم من كان لهم قصب السبق في استعمال هذا المفهوم أثناء محاولتهم تفسير العالم الفيزيائي من خلال الربط بين العلل والمعلولات.

ب-الضرورة والحتمية:

تحيل معظم الموسوعات والمعاجم مقولة الضرورة إلى مقولة أخرى، ألا وهي الحتمية. وتذهب إلى أن هذا الاسم يطلق على النظرية التي تنصب على كل الحوادث والاختبارات الأخلاقية التي تكون بشكل كامل عن طريق أسباب كافية. "حتم بكذا: قضى وحكم، حتم الله الأمر: قضاه. فالحتم هو القضاء، أو اللازم الواجب الذي لابد من فعله.. وللحتمية معنيين: المعنى المشخص هي القول أن كل ظاهرة مقيدة بشروط توجب حدوثها اضطراريا.. فالقول بالحتمية ضروري لتعميم نتائج الاستقراء العلمي، فلولا اعتقادنا أن ظواهر الطبيعة تجري

---

[1]- المرجع نفسه. ص 759.

وفق نظام كلي دائم، لما استطعنا أن نعمم نتائج الاستقراء"[1] "المعنى المجرد: فهي أن يكون للحوادث نظام معقول تترتب فيه العناصر على صورة يكون كل منها متعلقا بغيره، حتى إذا عرف ارتباط كل عنصر بغيره من العناصر أمكن التنبؤ به أو إحداثه أو رفعه"[2]. نفهم من هذا أن العقل الإنساني من خلال ملاحظاته المتعاقبة عبر التاريخ لظواهر الكون قد تمكن من صقل مبدأ عقلي فاستعمله أثناء استدلالاته وخاصة فيما يتعلق بحوادث الطبيعة، كما لا يمكن لأي كان أن يشك في هذا المبدأ. "قال: كلود برنار في كتابه "مدخل إلى دراسة الطب التجريبي" بأن النقد التجريبي يضع كل شيء موضع الشك، إلا الحتمية العلمية، فإنه لا مجال للشك فيها أبدا"[3] أصبحت الحتمية مبدأ علميا خلال العصر الحديث خاصة في مجال الفيزياء، لكن خلال القرن الماضي اعترى هذا المبدأ اهتزاز فأصبحت اللاحتمية أكثر شيوعا لدى الفلاسفة، بل ولدى العلماء الطبيعيين. غير أن اللاحتمية برغم أنها تعني بهذا المعنى وعلى وجه العموم أن الظواهر الطبيعية والإنسانية لا تخضع لنظام ثابت، لذا ساد الاعتقاد وما يزال بأن العقل الإنساني عاجز عن التنبؤ بحوادث الكون نتيجة عدم قدرته على الإحاطة بأسبابها ونتائجها، فهو يؤمن بخضوع الكون لنظام دقيق مطرد وثابت، ولكنه يعترف في الوقت نفسه بتعذر الوصول إلى معرفة دقيقة حول هذا النظام. وفي المقابل هناك من الفلاسفة والعلماء من ينفي نفيا مطلقا أن تكون ظواهر الكون خاضعة للحتمية، ويرى أنه إذا كان العقل عاجزا في هذا الحالة عن التنبؤ، فمرد هذا إلى أسباب موضوعية، لا إلى أسباب ذاتية.

وفي الموقف المقابل "يذهب "كلود برنار" إلى أنه، في الكائنات الحية وفي أجسام الجماد على حد سواء، تتحدد شروط وجود كل ظاهرة تحديدا مطلقا، ويسمى تحديد هذه الشروط بالحتمية"[4] ونراه في موضع آخر –وذلك عندما يتحدث عن الشك الفلسفي للوصول إلى الحقيقة– يبدي هذا التحفظ "ومع ذلك ينبغي ألا يكون المرء إرتيابيا، بل عليه أن يؤمن

---

[1]- جميل صليبا : المعجم الفلسفي. مرجع سابق. ص 442.

[2]- André Lalande : Vocabulaire technique et critique de la philosophie.. P 222.

[3]- جميل صليبا : المعجم الفلسفي. مرجع سابق. ص 443.

[4]- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. ترجمة: فؤاد زكريا. دار النهضة. القاهرة. مصر. ص 63.

بالعلم، أعني بالحتمية، والارتباط المطلق والضروري للأشياء سواء بين الظواهر الخاصة بالكائنات الحية، أو بين كل ما عداها من الظواهر"[1].

يتضح لنا مما سبق أن الطبيب "كلود برنار" قد وحّد بين العلم والحتمية، وانسحبت حتميته على كل الظواهر سواء كانت هذه الظواهر خاصة بالكائنات الحية أو غير الحية. كذلك نجده من ناحية أخرى يوحِّد بين معنى الضرورة والحتمية عندما يتكلم عن تحديد الشروط الواجب توفرها لكل ظاهرة تحديدا مطلقا، ويسمي هذا بالحتمية.

على أن هناك من يخلط بين الحتمية وبين الإيمان بالقدر المحتوم أو المصير أو الجبر المطلق، غير أن الحتمية بعيدة كل البعد عن القدر، حتى يمكن القول أنها مضادة له بمعنى ما. فالحتمية لا تؤكد ضرورة وقوع حادث معين مهما كانت سوابقه، بل هي تؤكد أن هذا الحادث يتحدد ضرورة عن طريق سوابقه. فالجبري يرى أن الفعل هو الضروري، أما المؤمن بالحتمية، فتهمه العلاقة بين الحادث وشروطه. فالضرورة التي تؤكدها الحتمية ضرورة مشروطة.

فالحتمية تدعي على وجه الإجمال أن كل حادثة أيا كانت ليست إلا حالة جزئية من حالات ينطبق عليها أحد قوانين الطبيعة؛ "فهي تقرر في معظم الأحيان على النحو التالي: لكل حادثة سببا أو أن الطبيعة مطردة، وثمة صياغة شهيرة جلية لهذه الدعوى وضعها "لابلاس"، وهي: "أنه إذا كانت لدينا معرفة بحالة الكون في وقت معين، فبإمكاننا من حيث المبدأ أن نتنبأ بكل ما يتلو ذلك الوقت من تاريخ الكون"[2]. إننا لا نستطيع أن نثبت صحة هذه الدعوى أو ندحضها؛ لا نستطيع أن نثبتها لأن إثباتها يقتضي أن نقدم تفسيرا حتميا لكل حوادث الكون، كما لا نستطيع دحضها لأنه إذا حدث وأخفقنا في أن نجد تفسيرا حتميا لحادثة ما، فمن الممكن أن يعد هذا الإخفاق ثغرة مؤقتة في المعرفة العلمية. ويمكننا صياغة المشكلة الشهيرة الخاصة بتبرير الاستقراء على النحو التالي: يفترض العلم مبدأ الحتمية، وإذا كان هذا المبدأ غير قابل للإثبات، فإن العلم يقوم إذن على افتراضات غير قابلة للإثبات. "وإلى "هيوم" ترجع الصياغة الكلاسيكية لهذه المشكلة التي لم يجد لها الفلاسفة قَط حلا متفقا عليه، فتخلى الباحثون عن الفرض الحتمي في بعض الأبحاث الفيزيقية الأساسية، وسعوا

---

[1]- المرجع نفسه ص 65.

[2]- فؤاد كامل وآخرون: الموسوعة الفلسفية المختصرة. دار القلم. بيروت. لبنان. بدون تاريخ. ص 181.

إلى قوانين إحصائية فيما يتصل بأحداث لا يُبحث عن تفسير حتمي لكل منها بمعزل عن غيرها من الأحداث"[1]. انطلاقا من هذا كان من المألوف أن يقترح بعض العلماء عدم اعتبار مبدأ الحتمية قضية صادقة أو كاذبة، ولكن ينبغي عده مبدأ منهجيا قد يستخدم وقد لا يستخدم أثناء البحث العلمي.

ونخلص من كل هذا إلى أن هناك تقاربا ملحوظا بين مقولة الضرورة ومقولة الحتمية إلى أن الأولى لا تتعلق بالحوادث ذاتها، إذا شئنا الدقة، وإنما بالشروط التي تحيط بها وبعلاقاتها، فهي نسبية أعني أنها صفة للعلاقات، لا للحوادث ذاتها.

وقبل أن نختم حديثنا عن الضرورة ومعانيها، يجدر بنا أن نشير إشارة عابرة على الضرورة والموضوعية. فالموضوعية من المصطلحات الشائعة في استخداماتنا، كأن نقول لأحد: "كن موضوعيا أثناء حكمك على سلوك الأفراد" أو "حاول أن تنتقد هذا الأمر نقدا موضوعيا". ويزداد الاستخدام لهذا المصطلح في مجال البحث العلمي، بحيث يشترط في العالم أن يكون موضوعيا في المحل الأول. بل إننا نجد أن قواعد "ديكارت" تحثنا في أغلبها على إتباع الموضوعية، وأن "بيكون" قد حذّرنا من الأوهام الطبيعية التي تحدث في العقل وخاصة أوهام الكهف، فهي ناشئة من الطبيعة الفردية لكل منا، كما أنها "... بمثابة الكهف الأفلاطوني، الذي منه ننظر إلى العالم وعليه ينعكس قدر الطبيعة فيتخذ لونا خاصا. هذه الأوهام صادرة إذن من الاستعدادات الأصلية وعن التربية والعلاقات الاجتماعية. فمثلا من الناس من هم أكثر ميلا على ما بين الأشياء من تنوع، بينما آخرون ميلا إلى الانتباه إلى البحث عن وجوه الشبه، إلى غير ذلك من الاتجاهات"[2].

"الموضوعية وصف لما هو موضوعي، وهي بوجه خاص مسلك الذهن الذي يرى الأشياء على ما هي عليه، فلا يشوبها بنظرة ضيقة، أو بتحيز خاص"[3] ويُطلق لفظ الموضوعي على "كل مذهب يقرر أن الذهن يستطيع أن يصل إلى إدراك حقيقة واقعية، قائمة بذاتها، مستقلة عن النفس المدركة، فهو مذهب موضوعي"[4].

---

[1]-المرجع نفسه. ص 182.

[2]- يوسف كرم: تاريخ الفلسفة الحديثة. دار المعارف. القاهرة. مصر. بدون تاريخ. ط5. ص 47.

[3]- André Lalande : Vocabulaire technique et critique de la philosophie.. P 702.

[4]- جميل صليبا : المعجم الفلسفي. مرجع سابق. ص 449.

ومما سبق يتضح أن الموضوعية معناها التجرد التام في الحكم من الهوى النفسي أو الميول الذاتية، أو الاعتقادات الاجتتماعية الراسخة، أو العادات أو التقاليد، كما أن الموضوعية تجرد من الاعتقادات الشخصية المسبقة التي ليس لها أي سند من الواقع الملموس، لهذا أعتبرت الشرط الأول للروح العلمية أثناء البحث العلمي؛ فهي مرتبطة بجملة الخصال الجسمية والنفسية وكذا الأخلاقية التي يجب أن يتحلى بها العالم أثناء ممارسة نشاطه.

المبحث الثاني: فكرة الضرورة بين التفكير الفلسفي والتفكير العلمي.

سنحاول من خلال هذا المبحث عرض التطور التاريخي لفكرة الضرورة في كل من الفلسفة والعلم حيث سنبدأ أولا بطرح مواقف الفلاسفة ابتداء من اليونانيين ثم المسلمين وصولا إلى آراء فلاسفة العصر الحديث.

أ–الفكر الفلسفي اليوناني:

منذ فجر الفكر الفلسفي، والإنسان يبحث دائبا عن الضرورة الكامنة في ظواهر الكون والعقل، حتى دون أن يدرك ما للضرورة من معنى واضح، أو مفهوم محدد. وتمثلت أولى هذه المحاولات عند الطبيعيين الأوائل.

"فكان طاليس Thalés الذي يعد أول الطبيعيين الأوائل –والذي اعتبره "أرسطو" مؤسسا لهذا النوع من الفلسفة– يبحث عن إجابة لهذا السؤال: ما هو الشيء الحقيقي الذي يكمن خلف الظواهر ؟ فاختار الماء أصلا للأشياء"[1]، و"تبعه "أنكسماندريس Anaximandre" الذي قال بأن العنصر الأول ليس من العناصر الأربعة، ولكنه نوع من العناصر أسماه أبيرو Apeiron أي اللامتناهي. أما "أنكسماندريس Anaximandre" فقد كذهب إلى أن الهواء أصل الأشياء"[2].

وعلى العموم فقد افترض جميع الفلاسفة الأوائل أن لا شيء يأتي من عدم وبأن أصل العالم مبدأ واحد أبدي. وكانت هذه المحاولات أولى المحاولات الإنسانية لاكتشاف مبدأ الوجود، وبرغم كونها مجرد محاولات ساذجة، لأنها اعتمدت على الحسية المطلقة، إلا أنها قد وضعت الإنسانية على أولى محاولة فهم العالم، فهما فلسفيا مجردا.

"ونجد عند الميتافيزيقيين الأوائل قفزة كبرى من الحسية المطلقة إلى التجريد في الفكر. وكان أهمهم الفيلسوفان الكبيران بارمنيدس Parmenides" وهيراقليطس Heraclites، نادى الأول بالثبات والسكون، والثاني بالتغير والصيرورة"[3].

---

[1] - Freeman, Katheen : Les philosophies prés-socratiques. Trad : H. Bauer. Ed : Galimard. France. 1984. P 52.
[2]- Ibid. P 56-57.
[3]- Ibid. P 59.

أما "ديمقريطس" Démocrite فقد اعتبر التغير قانون الوجود، وكل شيء طبقا له في صيرورة وتغير دائمين. وليس هذا فحسب ولكن أيضا في تعارض أبدي، فصراع الأضداد هو سنة الحياة"[1] و"تجد ديمقريطس وأتباع المدرسة الذرية يحددون الذرات مكونا أوليا ونهائيا للوجود في مقابل نار "هيراقليطس" وعناصر "أمباذوقليدس" الأربعة"[2].

وما يهمنا هنا هو طبيعة التغير الذي قال به "هيراقليطس"، هل يحدث بطريقة عشوائية أم يخضع لنظام حتمي ضروري ؟ الواقع أن هيراقليطس برغم أنه يرى أن العالم قد تكون بطريقة عشوائية حيث نراه يقول: "ليس العالم الأكمل إلا كومة من النفايات تكونت بطريقة عشوائية"[3] إلى أن تحول العالم عنده من النقيض إلى النقيض يتم طبقا لضرورة معينة، "فقد قال عنه ثيوفراستس: إنه يضع نظاما معينا، ووقتا محددا يحدث فيه تغير كوني حسب ضرورة مقدرة معينة"[4].

"وبالرغم ما قيل عن "هيراقليطس" من أن التحول عنده يتم طبقا لضرورة مقدرة ومعينة إلا أنه لم يستخدم كلمة "ضرورة" في مذهبه بشكل واضح، وإنما يُفهم من سياق مذهبه على أنه أول من استخدمها بشكل واضح وأسماها "القسم العظيم" كان "أمباذوقليدس Empédocles" الذي ذهب إلى أن الوجود لا يقبل التغير.. وأن مبادئ الوجود ليست واحدة، وهي العناصر الأربعة المعروفة النار، الهواء، الماء والتراب وهي آلهة وغير مخلوقة"[5] ورأى "أنها أزلية، أبدية، لا تتغير من ناحية الكيف، وإنما تفسر الحركة والتغير تفسيرا كميا آليا. لأن التغير نتيجة للاجتماع والانفصال وسمى مبدأ الانفصال بالكراهية، ومبدأ المحبة هو الذي يجمع بين الأشياء"[6].

أما الفلاسفة الذريون فقد ذهبوا بالمذهب الآلي إلى نهايته، فاستبعدوا العلة الغائية، واستندوا إلى الضرورة والاتفاق في تفسيرهم حركة الذرات وتجمعها، وتشكل الأجسام، فما هي الذرة عندهم ؟

---

[1]- Opcit. Ibid. P 60.

[2]- د. ماهر عبد القادر محمد علي: فلسفة لتحليل المعاصر. دار النهضة العربية. لبنان. 1985. ص 18.

[3]- د. محمد علي أبو ريان وآخرون: تاريخ الفكر المعاصر. الهيئة العامة للكتاب. القاهرة. مصر. 1972. ص 50.

[4]- المرجع نفسه. ص 58.

[5]- Freeman, Katheen : Les philosophies prés-socratiques. P 181.

[6]- عبد الرحمن بدوي: ربيع الفكر اليوناني مكتبة النهضة. القاهرة. مصر. 1969. ص 145.

"إن الذرة –عند الذريين– غير قابلة للانقسام رياضيا، لأن لها حجما، ولا تنقسم فيزيائيا لأنها مثل ذرة "بارمنديس" لا تحتوي على حيز من الفراغ، وكل الذرات متشابهة تماما من حيث العنصر، كذلك كل الاختلافات في الأشياء يجب أن تقدر بشكل الذرات أو بطريقة نظامها"[1] أما فيما يتعلق بالاختلافات بين الذرات فإنه يمكن ملاحظتها "فمن المحتمل وجود ثلاث طرق تنشأ فيما يخص بالاختلافات، أعني الشكل، والموضع، والترتيب. وهي التي حددها "لوقيبوس Leucippus" –لأن أرسطو ذكر اسمه مرتبطا بهذه الأشكال– وهذا يوضح لماذا تسمى الذرات أشكالا أو صورا، فطريقة الحديث توضح أن ذلك يرجع إلى أصول فيثاغوتية"[2]. "ويقول أرسطو مستخدما عبارات "ديمقريطس": "إن طبيعة الأشياء الأبدية هي موجودات صغيرة غير محددة عددا. وبالإضافة إلى ذلك فقد افترض المكان على أنه لا متناه في الامتداد"[3] ويضيف ناقدا لموقفهم قائلا: "إن الذريين لم يشرحوا حركة الذرات بأية طريقة مع أنه شرح بنفسه حركة العناصر. ولم ينسب لهم الحركة الطبيعية لحركة السماء الدائرية، مثل الحركة إلى أعلى التي قد أعطيت للعناصر السماوية، والحركة إلى أسفل التي أعطيت للأشياء الخفيفة، وما تبقى "للوقيبوس" هي عبارة إنكار الصدفة، فقد قال: "لا شيء يحدث من لا شيء، ولكن كل شيء من أساس ومن ضرورة"[4].

"إذن يؤكد "لوقيوس" بأن الضرورة هي العلة المحركة، وهو بتأكيده هنا إنما ينوي، لا أن يقدم قوة خارجية غامضة يفسر بها ما يراه غير تابع لمبادئه الأساسية، وإنما لكي يرمز على الفكرة المألوفة لدينا عن "القانون الطبيعي" وهو أن المبدأ المسيطر النهائي هو إتباع كل شيء لقوانينه الخاصة بوجوده"[5].

إن هذه الفكرة التي طبقها "لوقيوس" ببعض التردد ليفسر بها الحركة الأصلية للذرات، أكدها "ديمقريطس" بثقة وبقدر أوسع حتى أصبحت تطبيقا كليا:

"فالضرورة عنده تحكم كل شيء، وبواسطتها عينت سلفا كل مجريات الأشياء من الأبدية الكلية، والتاريخ الكلي للعالم ليس إلا نتيجة محتمة خطوة خطوة، في تأليف العالم

[1]- Freeman, Katheen : Les philosophies prés-socratiques. P 189.
[2]- Ibid. P 191.
[3]- علي عبد المعطي وآخرون: ديمقريطس. مرجع سابق. ص 17.
[4]- Ibid. P 192.
[5]- علي عبد المعطي وآخرون: ديمقريطس. مرجع سابق. ص 20.

الأصلي والأبدي"[1]. نفهم من هذا أن "ديمقريطس" قد فسَّر كل حوادث الكون بالاستناد إلى الحتمية وذلك لاعتباره تاريخ كل ظواهر الكون نتيجة لما حدث، بمعنى أن العالم محكوم بالضرورة من الأبد إلى الأزل. ورفض ديمقريطس تصور "الصدفة"، واعتبره تصورا فاسدا وفضفاضا من الناحية العقلية، كما أن هذا التصور له خطورة أخلاقية على مستوى تصرفات البشر "ذلك أنهم يقولون بأن لا شيء يأتي من الصدفة، ولكن توجد علة محددة لكل شيء"[2].

إن هذا التحديد الذي تخضع له حوادث الكون يعني أنها تخضع لنظام ثابت، وعمل الكون آلي، ومحكوم بقانون خاص.

تكلمنا عن علة الحركة عند الذريين، وقلنا أن العلة المحركة عندهم هي "الضرورة"، وأن الصدفة ليس لها مكان في مذهب "ديمقريطس"، وأن الذرات أزلية أبدية وكذا الحركة. إذن فلا مجال للتساؤل عن كيفية بدء الحركة عندهم. "الحركة نوعان: نوع خاص تحركه الذرات الأولى في الخلاء، ونوع آخر خاص بحركة الذرات من أجل تكوين العالم. أما الحركة الأولى فهي حركة أفقية، فيها اصطدمت الذرات ببعضها البعض، ولما اصطدمت تكونت عنها حركة ثانية، هي حركة دائرية، أو على شكل دوامة، والتي حدث عنها هذا الوجود"[3].

ومن هنا يتضح إلى أي مدى ذهب الذريون بالمذهب الآلي إلى نهايته، وإلى أي مدى استبعدوا الغاية أو العلة الغائية والصدفة من مذهبهم كلية، وإلى أي مدى استندوا إلى الضرورة والاتفاق في تفسيرهم لحركة الذرات وتجمعها وتشكل الأجسام، فكانوا متوافقين مع مذهبهم أتم التوافق. بل "لقد وجّه "ديمقريطس" عناية خاصة لدراسة الإنسان، فالضرورة التي أدت إلى وجوده قد أدت كذلك إلى تقدمه، حيث تبدو الحاجة كينبوع الحضارة للإنسان، فالحاجة قد دفعته إلى التعاون مع بني جنسه إلى ابتكار اللغة، ثم إلى اختراع الآلات"[4].

وإذا انتقلنا إلى "أرسطو Aristote" وجدنا أن أهم الأسس التي بنى عليها كلامه فيما بعد الطبيعة حول العلة، والعلة في نظره أوسع منها في نظر الفلاسفة المحدثين، "فقد اكتشف أرسطو مبادئ عامة للحقيقة الكاملة أسماها العلل وهي أربعة: العلة الصورية والعلة

---

[1]- المرجع السابق. ص 21.
[2]- المرجع نفسه. ص 22.
[3]- عبد الرحمن بدوي: ربيع الفكر اليوناني مكتبة النهضة. القاهرة. مصر. 1969. ص 154.
[4]-علي سامي النشار: نشأة الفكر الفلسفي عند اليونان. منشأة المعارف. الإسكندرية. مصر. 1964. ص 185.

المادية والعلة الفاعلة والعلة الغائية"[1]. فهل وظيفة هذه العلل وفعلها في الأشياء الطبيعية طبقا لضرورة ؟

يبدو أن أرسطو لم يكن حتميا بحتا، بالرغم من أنه طبقا لنسق منطقه يبدو كذلك.

"لذلك فهو يصر على أن الحوادث المستقبلية غير محتمة تماما.. فالحوادث فئتان: فئة لا تقوم على ضرورة بحتة مثل التتابع الدائري الذي يحكم النسل، أو حركات الأجرام السماوية. ولقد فهم "أرسطو" الضرورة فهما غائيا، فذهب إلى أن الضرورة تأتي من الغاية.. فالضرورة يكون شرطها الغاية التي من أجلها يتم الفعل"[2].

"إن المصدر الأساسي للحركة في نسق "أرسطو" هو المحرك غير المتحرك، الذي يفعل كسبب نهائي بكونه معشوقا.. فالمنطقة السماوية العلوية نهائية، وغير متحركة، فهي ضرورة مطلقة، وأما المنطقة أسفل القمر فمحلٌ للحركة والتغير"[3].

ومن هنا نجد "أرسطو" قد خصص الضرورة المطلقة لعالم ما فوق القمر، أما أسفل القمر فهو برأيه محل للكون والفساد، وكل ما هو متكون وفاسد، فهو ليس ضروريا، لأنه لا يمكن أن يكون بالقوة ويمكن أن يتحقق بالفعل. وكلما ابتعدنا عن الكائنات الأبدية الضرورية ضرورة مطلقة، ونزلنا إلى عالمنا الأرضي، خفت حدة الضرورة حتى تختفي اختفاء كاملا حين تصطدم بالمادة. وإذا ما تناولنا الضرورة عند المدارس المتأخرة لوجدنا مدرستين متعاصرتين ومتعارضتين، وهما المدرسة الرواقية، والمدرسة الأبيقورية.

"أما الرواقيون، فقد تميزوا بأنهم حسيون، صرحوا بالمبدأ الحسي المشهور القائل "لا شيء في الذهن ما لم يكن قبلا في الحس". فهم لا يسلمون بمعرفة المعاني معرفة حدسية مباشرة، بل كل معنى عندهم فأصله في التصور الحسي. فهم في هذا على وفاق مع معاصرهم "أبيقور""[4].

"تخضع حركة العالم –عندهم– في كل الأدوار لقانون واحد، وتحدث في كل دور الأحداث والأشخاص كما حدثت في الأدوار السابقة بتفاصيلها. فهناك ضرورة مطلقة،

---

[1]- محمد علي أبو ريان: أرسطو والمدارس المتأخرة. الهيئة العامة للكتاب. الإسكندرية. مصر. 1972. ص 263.
[2]- علي سامي النشار: نشأة الفكر الفلسفي عند اليونان. مرجع سابق. ص 194.
[3]- محمد علي أبو ريان: أرسطو والمدارس المتأخرة. مرجع سابق ص 266..
[4]- عثمان أمين: الفلسفة الرواية. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة 1971. ص 95.

وارتباط ضروري بين العلل والمعلولات يفرض نفسه على الحوادث، وهذا مضمون ما يسمونه بالعناية الإلهية"[1]. إذن فحوادث العالم بأسرها إنما تحدث طبقا لنظام مرسوم سلفا لا يتبدل "وبهذا الاعتبار تحل فكرة الجبر محل فكرة الكون، ويستعاض عن الصيغة السقراطية المشهورة "لا علم إلا علم العام" بهذه الصيغة "لا علم إلا علم الضروري"[2].

أما الطبيعة عند معاصرهم "أبيقور" فهي ببساطة المذهب الذري "لديمقريطس" مع بعض التعديلات اللازمة لجعلها مناسبة مع ما ينتهي إليه نسقه، لذلك نراه: "يؤكد طبقا لتعاليم ديمقراطيس" على أن كل الأشياء تتكون من ذرات في حركة أبدية في الفراغ وأن الفراغ وعدد الذرات لا نهائيين، وأن الاختلاف في الأشكال الذرية المختلفة كبير بشكل نهائي"[3].

"رفض أبيقور رأي ديمقراطيس" حول تشابه الذرات التي تتكون منها الأجسام المتفاوتة من حيث الثقل، هذا التفاوت الذي يحدد اتجاهها إلى أسفل أو إلى أعلى؛ لأنه رأي في نظره يفترض وجود جبرية آلية في الطبيعة، ولهذا ذهب إلى أن هذه الذرات تنحرف في اتجاهها عن الخط الرأسي"[4].

ومما سبق يتضح أن أبيقور قد تسلم مادية "ديمقريطس" الخالية من كل غائية لاهوتية فأضاف إليها مبدأ آخر هو الانحراف والميل في حركة الذرات. وبما أن الانحراف قوة داخلة في الأشياء، وليست شيئا مفروضا من خارجه، فإن ذلك يحتفظ للمذهب بتماسكه المادي.

وبعد أن عرضنا للضرورة في الفكر اليوناني القديم، وذلك بشكل موجز، ننتقل إلى تصور الضرورة من خلال نتائج الفيزياء الحديثة، لنعرض نشأة العلم الكلاسيكي وأثر ذلك على الفكر الفلسفي الحديث.

<u>**ب-الضرورة ونتائج الفيزياء الحديثة:**</u>

كان لنشأة العلم منذ "غاليلي غاليلو"، وحتى "إسحاق نيوتن" أثرا كبيرا على التفكير الفلسفي لذلك العصر وما تلاه، وذلك لما يتميز به هاذين العالمين من سيادة النظرة

[1]- محمد علي أبو ريان: أرسطو والمدارس المتأخرة. مرجع سابق ص 286.
[2]- عثمان أمين: الفلسفة الرواية. مرجع سابق. ص 137.
[3]- محمد علي أبو ريان: أرسطو والمدارس المتأخرة. مرجع سابق ص 261.
[4]- المرجع السابق. ص 263.

الميكانيكية إلى العالم، وانطبقت عليه القوانين العلمية بصبغة ضرورية بحتة، ولم يكن للاحتمال أي مكان فيها. فقد أصبحت القوانين الطبيعية مصاغة مثل تركيب قوانين الرياضيات وضرورتها وشموليتها. ونظرا لأثر ذلك العلم على فلاسفة العصر الحديث من حيث نظرتهم إلى مقولة الضرورة –التي هي محل بحثنا– فإننا قد أفردنا له هذا الجزء من الأطروحة، وذلك حتى يتبين لنا الأساس العلمي الذي ارتكزت عليه فلسفات العصر الحديث في صياغتها لتصورها عن الكون.

يؤرخ عادة العلم الحديث، بعهد كوبرنيكوس Copernicus (1472–1543)، وجاليلو Galileo (1564–1641). وعلينا أن نتساءل كيف كانت العلوم قبل هذا العصر ؟

"كان أرسطو Aristote" (384 ق.م–322 ق.م) يرى أن العالم أشبه بكرة ضخمة جوفاء، في مركزها قرص صغير مستدير هو الأرض التي يعيش عليها الإنسان أشرف الكائنات، تحيط بها مدارات دائرية كاملة الاستدارة، هي الأجرام السماوية التي تدور حول هذه الأرض التي جعلها الله ثابتة، وجعل حركة الإنسان والأشياء فوقها تجري في خطوط مستقيمة من حيث كانت الكواكب الأخرى، والشمس واحدة منها وهي أكبرها، تدور حول دوران الطواف في أكمل حركة تناسب الأجسام النورانية الإلهية، وهي الحركة الدائرية المنتظمة التي لا تنقص ولا تزيد"[1].

"لقد كانت الطبيعة في نظر "أرسطو" نسيجا من الجواهر والصور والكيفيات، وكان الغرض من العلم هو تصنيف هذه الصور والكشف عن علل ظهورها واختفائها. وكان العلم بكل مقوماته من جواهر وصور وعلل ثابتا بثبات الطبيعة ذاتها"[2]. ولهذا غابت الرؤية العلمية وساد التفكير الميتافيزيقي المجرد الذي لا ينشد شيئا ينفع الإنسان، ولا يحدث أي تغيير على مستوى الطبيعة أو على مستوى المجتمع الإنساني، فكان هدفه الوحيد هو البحث عن الحقيقة التي حطمت عقول الفلاسفة.

وكان ارتباط العقل بالطبيعة الثابتة وبكيفياتها عائقا أمام تقدم الإنسان "فاعتماد الفلاسفة اليونان على الحواس المجردة جعلهم ينظرون إلى الطبيعة في الحدود الضيقة التي

---

[1]- أحمد الشريف: الحتم والحرية في القانون العلمي. الهيئة العامة للكتاب. الإسكندرية. مصر. 1972.. ص 32.
[2]- نازلي إسماعيل: الفلسفة الحديثة –رؤية جديدة-. مكتبة الحرية. القاهرة. مصر. 1979. ص 60

تستشفها هذه الحواس، ولم تكن المعرفة تستطيع أن تتجاوز هذه المعايير الإنسانية البسيطة والضيقة"[1].

"ولقد ميز أرسطو بين المنطقة السماوية والمنطقة الأرضية، فالأخيرة تتكون من أربعة عناصر، التراب والماء والهواء والنار.. والحركات الطبيعية في حالة النار والهواء تتجه على أعلى، وأما التراب والماء فإنهما يتجهان إلى أسفل في خط مباشر "[2].

"أما منطقة الأجسام السماوية من القمر وإلى الدائرة الأعلى ومن النجوم الثابتة، فإن الاعتقاد بأن حركاتها مستمرة وطبيعية ودائرية، وأن الحركات الطبيعية للعناصر الأرضية الأربعة مستقيمة، وغير مستمرة، استنتج أرسطو أن الأجسام السماوية يجب أن تكون مكونة من العنصر الخامس وهو الأثير"[3].

"وتتم حركة الأجسام السماوية بمحرك غير متحرك، ويسبب هذا المحرك الحركة بالعشق وهو الكائن الأعلى، وينبغي أن يكون حيا، فالحياة خاصية له. وأينما تكون حركة الجسم الكروي الخارجي للنجوم الثابتة بسيطة، فإن حركات الكواكب كالشمس والقمر معقدة، أما الأرض فهي ساكنة، وفي مركز جميع الأجسام الكروية"[4].

"وفي نحو سنة 150 بعد الميلاد، وضع بطليموس "Plotemy" الفلكي المصري مجموعة من المبادئ الفلكية، كان من الممكن أن تنبئ بطريقة لا بأس بها عن المواضع التي تنتقل إليها الكواكب، ولكن بما أنه افترض أن الأرض في مركز الكون، فلم يستطيع أن يتبين السير الظاهري للكواكب"[5].

"فلقد أثبت بطليموس مستعينا بنتائج سابقة للملاحظة الفلكية، أن الأرض كروية الشكل، ومع ذلك رأى أنها ساكنة، وأن قبة السماء تتحرك حولها، حاملة معها النجوم والشمس والقمر.. فالشمس والقمر ليسا مثبتين في موقع محدد من النجوم، وإنما يتحركان في مسارات دائرية خاصة بهما.. ومازال نظام بطليموس الفلكي، الذي يعرف باسم "نظام مركزية الأرض" يستخدم اليوم في الإجابة على الأسئلة الفلكية التي تقتصر على الإشارة إلى الجانب

[1]- المرجع نفسه. ص 61.
[2]- محمد علي أبو ريان وآخرون: تاريخ الفكر الفلسفي. مرجع سابق ص 62.
[3]- المرجع السابق. ص 63.
[4]- المرجع نفسه. ص 64.
[5]- فيليب كين وصمويل فيسنسون: عمالقة العلم. ترجمة مظهر. دار النهضة العربية. مصر. 1979. ص 20.

الذي يرى من الأرض في النجوم ولاسيما الأسئلة المتعلقة بالملاحة. ويدل إمكان تطبيق هذا النظام عمليا على هذا النحو على أن في نظام بطليموس قدرا كبيرا من الصواب"[1].

"لقد ساد نظام مركزية الأرض لبطليموس لمدرة أربعة عشر قرنا من الزمن إلى أن جاء نيقولا كوبرنيكوس Nicola Copernicus (1473-1543) الذي نادى بضرورة تأسيس علم الفلك على الملاحظة الدقيقة، وكان يرى أن الفروض العلمية بسيطة أقرب إلى الصواب من الفروض المعقدة. ولقد قسم حركة الأفلاك إلى ثلاث حركات: حركة الأرض حول نفسها، وحركة الأرض حول الشمس، ثم حركة الأرض مع الأفلاك الأخرى، وكلها في نظره حركات نسبية"[2].

"في حوالي سنة 1540 للميلاد أدرك كوبرنيكوس -البولندي- أن الحركات المعقدة الظاهرية للكواكب يمكن تعليلها بأن الشمس ثابتة، في حين أن الأرض والكواكب الأخرى تدور في مدارات حول هذا النجم الباهر. وفي كتابه "حركات الأجرام السماوية" (1943)وضع كوبرنيكوس صورة عامة للكون: الشمس في مركز الكواكب، وعلَّل أسباب الفصول وبيَّن اختلاف رؤية النجوم باختلاف الأمكنة.. تأمل الحركات الظاهرية للكواكب، وكأنها تسري على غير هدى. وبيَّن كيف تكون هذه الحركات منتظمة تماما إذا اعتبرنا الشمس مركزا للكون"[3].

"كما أنه فسر بالتفصيل مسارات الأرض والقمر والكواكب السيارة، وأوضح برسوم بيانية الطريق الذي يتبعه كل كوكب.. وكانت تنبؤاته مؤسسة على ملاحظات غير دقيقة تماما، تلك التي صححها فيما بعد كبلر Kepler (1571-1630) إذ بيَّن أن مدارات الكواكب إهليجية بعض الشيء"[4]ووضع لحركة الأفلاك هذه قانونا دقيقا يقول أن الكواكب منها ما يقطع مسافات متساوية في الفترات الزمانية المتساوية"[5].

"أما يوهان كبلر J. Kepler العالم الرياضي فقد كان ذا عقلية صوفية، أخذ على عاتقه خطة رياضية تهدف إلى إثبات الانسجام المزعوم للكون. فبدأ أن أدخل تحسينات وقام

[1]- ريشنباخ، هانز: نشأة الفلسفة العلمية. ترجمة فؤاد زكريا. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. ط2. 1979. ص 94.
[2]- نازلي إسماعيل: الفلسفة الحديثة –رؤية جديدة-. مرجع سابق ص 71.
[3]- كين، فيسنسون: عمالقة العلم. مرجع سابق. ص 23.
[4]- المرجع نفسه. ص 24.
[5]- أحمد الشريف: الحتم والحرية في القانون العلمي. ص مرجع سابق. ص 23.

بتعديلات على كشف كوبرنيكوس"[1] فكان أن وضع ثلاثة قوانين مشهورة لحركة الكواكب، يتضح من خلالها أن مدارات الكواكب ليست دوائر، وإنما مدارات بيضاوية، ويمكن تلخيص هذه القوانين على النحو التالي:

"1- تدور جميع الكواكب من مسارات بيضاوية الشكل تقع الشمس في إحدى بؤرتيها.
2- يمسح نصف القطر المتجه من الشمس والواصل إلى الكوكب مساحات متساوية وفي أزمنة متساوية.
3- مربع زمن الدورة الكاملة للكوكب حول الشمس يتناسب طرديا مع مكعب متوسط بعد هذا الكوكب عن الشمس"[2].

"القانونان الأولان أمكن فقط إثباتهما في عصر كبر في حالة المريخ، وفيما يخص بالكواكب الأخرى كانت الملاحظات منسجمة معهما، ولكن ليس بالقدر الذي يثبتهما إثباتا قاطعا.. ومع ذلك، فلم يمض وقت طويل للوصول إلى تأكيد حاسم"[3].

على الرغم من أن اكتشافات "كبلر" الدقيقة قد أسهمت في تطوير الصيغة الفلكية بشكل ملحوظ، فهي في أساسها أبحاث كوبرنيكية. "فلقد اتفق كل من "كوبرنيكوس" و"كبلر" على أن المجموعة الشمسية قد شغلت الفراغ الكوني، وما النجوم بالنسبة لهما –كوبرنيكوس وكبلر– إلا نقاط دقيقة في كرة السماء التي شغلت العالم ككل. ويختلف "كبلر عن "كوبرنيكوس" فيما ذهب إليه من أن الكواكب لا تدور في شكل دائري وإنما في شكل بيضاوي"[4].

من خلال هذه الإرهاصات الأولى للبحث العلمي في مجال الفلك التي بدأ بها كل من "كوبرنيكوس" و"كبلر" انطلقت موجة من النشاط والاهتمام بالعلوم التجريبية إلى جميع أرجاء أوروبا. "فقد كان "جاليلو Galilo" (1564-1642) أول من وجه التلسكوب (المقراب) –الذي اخترعه صانع عدسات هولندي– إلى السماء في إيطاليا. واخترع إيطالي آخر كان صديقا لجاليلو، هو توريتشللي Torricelli، البارومتر، وأثبت أن للهواء ضغطا يقل بازدياد الارتفاع.

---

[1]- ريشنباخ، هانز: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 96.
[2]- حسين علي: فلسفة العلم ومفهوم الاحتمال. الدار المصرية السعودية للطباعة النشر. القاهرة. 2005. ص 54.
[3]- رسل برتراند: تاريخ الفلسفة الغربية الحديثة. ترجمة: محمد فتحي الشنيطي. الهيئة العامة للكتاب. القاهرة. مصر. 1977. ص 64.
[4]- المرجع نفسه. ص 68.

وفي ألمانيا اخترع جوريكه Guericke مضخة الهواء، وأوضح أمام جمهور عقدت الدهشة لسانه قوة الضغط الجوي بأن جمع بين نصفي كرة افرغ ما بينهما من الهواء، ولم تستطع مجموعة من الخيول أن تفصل أحدهما عن الآخر"[1]. كذلك كان للإنجليز دورا بارزا في مجال الأبحاث الطبية، "فقد أجرى "وليم جلبرت W. Gilbert"، طبيب الملكة إليزابيث دراسات مستفيضة عن المغناطيسية ونشرها، واكتشف "هارفي Harvey" الدورة الدموية، ووضع "بويل Boyle القانون الذي يُعرف باسمه، والخاص بالعلاقة بين ضغط الغاز وحجمه"[2].

إن هذه المجموعة من الأبحاث والاختراعات العلمية التي أدت إلى بروز وتطور العلوم في العصر الحديث، توضح السبب في ظهور المذهب التجريبي الحسي في أوروبا تشبه في تأثيرها المذاهب الفلسفية العقلية عند اليونانيين. فالمذهب العقلي لدى فلاسفة اليونان يعكس نجاح الأبحاث الرياضية في الحضارة اليونانية، والنزعة التجريبية الإنجليزية تعبر عن انتصار المنهج التجريبي في العلوم الحديثة، ذلك المنهج الذي يوجه الأسئلة إلى الطبيعة، ويجعل العلماء يحاورون الظواهر ويتركون لها مهمة الإجابة عنها.

غير أن هناك تطورا آخر يستحق الإيضاح، وهو بروز الاتجاه الفلسفي العقلي في بلدان أوروبا خلال نفس الفترة التي كان فيها فلاسفة إنجلترا يضعون فيها أسس مذاهبهم التجريبية. "ففي هذا العصر شيد كل من "ديكارت" و"ليبتر" و"كانط"، على الرغم من اهتماماتهم البالغة بالعلم وإسهاماتهم في بعض الميادين العلمية، مذاهب عقلية تفوق في منهجها مذاهب الفلاسفة الأقدمين"[3].

"كما قد شهد القرن السابع عشر عدة اكتشافات هامة في الرياضيات منها اختراع أو إعادة اختراع اللوغاريتمات على يد "نابير Naper"1614 للميلاد، وتعاون مفكرون كثيرون على إقامة الهندسة التحليلية وعلى رأسهم "ديكارت" وحساب التفاضل والتكامل على يد "ليبنتز"[4].

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 95.
[2]- المرجع نفسه. ص 97.
[3]- المرجع نفسه. ص 98.
[4]- د. إبراهيم مصطفى بيومي: الفلسفة الحديثة -من ديكارت إلى هيوم- دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر. الإسكندرية. مصر. ط1. 2001. ص 56.

إن كل هذه التطورات التي حدثت على مستوى التقنية والرياضيات أدت إلى بداية تشكل منهج جديد في مجال البحث العلمي. "ولقد قام "جاليلو" بتوجيه منظاره إلى القمر فتعرف على البقع الموجودة على سطحه على أنها جبال ضخمة بالنظر إلى مظهرها المتعرج وكان ذلك عام 1610 للميلاد"[1] وقد كان "لجاليلو" عملان ضخمان هما "حوار حول نظامين رئيسيين للعالمين البطليموسي والكوبرنيقي" نشر عام 1632 للميلاد "ومحاضراته في العلمين الحديثين" نشر عام 1638 م"[2].

عندما جاء "جاليلو" أدخل إلى علم الفيزياء أفكارا ومبادئ أساسية ظلت قائمة لمدة طويلة، كما ساعدت "إسحاق نيوتن" في بناء نسقه الفيزيائي الحديث.

وترجع أهمية "جاليلو" في مسار تطور العلم إلى نقطتين: إحداهما المنهج العلمي الذي أرسى دعائمه، والأخرى بناءه للنظرية الآلية. ونبدأ بالثانية لما لها من أهمية في بحثنا.

"يقول "جاليلو" إن هذه النظرية أقرب إلى مبدأ البساطة الذي قال به "كوبرنيكوس"، فالعالم مادة وحركة. أما الحركة فخاضعة لقانون القصور الذاتي، وكان "كبلر" قد قال أن الجسم لا ينتقل بذاته من السكون إلى الحركة. وقال "جاليلو" أن الجسم لا يغير اتجاه حركته بذاته، وبين بالتجربة أن الحركة تستمر بنفس السرعة كلما أزلنا العوائق الخارجية، فمتى وجدت الحركة استمرت دون افتقار إلى علة. وأما المادة فمجرد امتداد.. وهكذا لا يخلق شيء، ولا يندثر شيء، فالتغيرات الكيفية عبارة عن تغيرات كمية أو حركات"[3].

وعلى الرغم من أن هذه النتائج التي استخلصها "جاليلو" من أبحاثه تبدو وكأنها مجرد أجزاء من الحقيقة الشاملة، فهي تدل على حدوث تقدم غير عادي بالقياس إلى المرحلة السابقة التي لم يهتم فيها أحد بتجميع المعطيات الحسية، والتي ساد خلالها الاعتقاد بأن كل من يريد الوصول إلى الحقيقة عليه أن يكتشف المجهول بواسطة الفكر التأملي الخالص. إن الإنجاز العظيم الذي أحرزه "جاليلو" هو أنه قام بتوجيه دفة البحث نحو الطبيعة وذلك بجمعه للمعطيات الحسية واقتراحه لفروض تفسر ظواهر الطبيعة، وإجراءه لتجارب في ظروف مصطنعة. لذا أعطى للعلم الحديث منهجه الكمي التجريبي. "فقد حددت التجارب التي قام

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 56.
[2]- السيد نفادي: الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم. دار التنوير للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط2. 2005. ص 32.
[3]- يوسف كرم: تاريخ الفلسفة الحديثة. دار المعارف. القاهرة. مصر. ط5. بدون تاريخ. ص 23.

بها لإثبات قانون سقوط الأجسام أنموذج المنهج الذي يجمع بين التجربة والقياس والصياغة الرياضية. وبفضل "جاليلو" اتجه جيل من العلماء إلى استخدام التجارب في الأغراض العلمية"[1]. وفي هذا الصدد يصرح "هـ. ريشناخ" "إن هذا التحول العام إلى استخدام المنهج التجريبي لا يمكن أن يعد نتيجة جهد شخصي واحد، بل كان نتيجة لتغير الظروف الاجتماعية، حرر أذهان العلماء من الاهتمام بالعلم اليوناني في صورة النزعة المدرسية، وأدى بطريقة طبيعية إلى قيام علم تجريبي"[2].

"إن النتائج التي توصل إليها "جاليلو" مكنته من التصدي بشجاعة لتعاليم "أرسطو" ، التي كانت سائدة في عصره، والتي كان يدعمها نفوذ الكنيسة الكاثوليكية، تلك التعاليم التي كانت تقول بأن الحركة ممكنة فقط مع وجود قوة، وأنها تتوقف حتما بدونها. أوضح "جاليلو" عن طريق قانون القصور الذاتي أن سبب توقف الأجسام المتحركة هو بالعكس وجود قوة الاحتكاك، ولو لم تكن هذه القوة موجودة لتحركت الأجسام حركة أبدية".[3]

وتتمثل أهمية الآراء التي قال بها "جاليلو" في أنها:

1. حطمت بشكل قاطع التمييز الأرسطي بين السماء والأرض، بالكشف عن زيف الفكرة القائلة بكمال الأجسام السماوية، وأحلت اتساق الطبيعة محل التسلسل القديم بين كائنات تعلو بعضها فوق بعض.
2. أثبتت نظرية كوبرنيكوس (مركزية الشمس) وخرجت بها من حيز الرياضيات إلى حيز الفيزياء.
3. فسرت حركة الأجسام عن طريق القوانين الديناميكية، لا عن طريق علل مادية. وكان من الطبيعي أن تثير هذه الآراء عاصفة من المعارضة الشديدة شنها العلماء المعاصرون "لجاليلو"الذين كانوا يقدسون أفكار أرسطو، ورجال الكنيسة الذين اتخذوا قرارا بإعدامه، فكانت النتيجة أنه مات مشنوقا وهو محافظا على آرائه ولم يتنازل عنها.

[1]- حسين علي: فلسفة العلم ومفهوم الاحتمال. مرجع سابق ص 56.
[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 95.
[3]- لاندو رومر: ما هي نظرية النسبية. دار مير. موسكو. 1974. ص 21.

"وبعد اكتشاف "كبلر" و"غاليلي" ظهر كشف أعظم منها، بل هو أعظم كشوف العصر الحديث برمته، وهو قانون تجاذب الكتل عند "إسحاق نيوتن". هذا القانون الذي يشيع إطلاق اسم "قانون الجاذبية" عليه، يتخذ صيغة معادلة رياضية بسيطة إلى حد ما. إضافة إلى كونه يتضمن جميع نتائج الملاحظات التي تلخصها قوانين "كبلر"، كما يمكن أن يستخلص منه قانون سقوط الأجسام عند "جاليلو"، وكثير غيره من وقائع الملاحظة، كظاهرة المد والجزر في ارتباطهما بمواقع القمر"[1].

"لما جاء "إسحاق نيوتن" Issac Newton (1642-1727 للميلاد) أكمل ما كان ناقصا لدى العلماء السابقين من وصف المادة بالسلبية المطلقة، وأسند كل ما يطرأ عليها للقوى الخارجية التي تؤثر عليها حسب قوانين ميكانيكية ثابتة [2]."

إن الأعمال التي أتمها "نيوتن" في الرياضيات والميكانيكا والجاذبية والبصريات كانت ضخمة وأساسية. كما كانت له فلسفة خاصة تركت أكبر الأثر على معاصريه واللاحقين له. "ففي كتابه "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" بيَّن أن جميع الحركات سواء أكانت فوق الأرض أم في السماء إنما تفصح عنها قوانين واحدة، وأوضح في مقدمة المبادئ أن المنهج الذي يسير عليه، هو المنهج الذي اصطبغ به علماء وفلاسفة عصره وأعني به المنهج الرياضي والمنهج التجريبي".[3]

أما من حيث منهجه الرياضي فإنه يقول في المقدمة "إن صعوبات الفلسفة تتمثل في أنها تبحث من ظواهر الحركات إلى قوى الطبيعة، ومن قوى الطبيعة إلى إثبات ظواهر أخرى"[4] "وعبارة إثبات ظواهر أخرى تبين في الحال المكان الرئيسي الذي احتلته الرياضيات في منهج نيوتن، بل إنه -كما رأينا- قد عنون كتابه بـ"المبادئ الرياضية للفلسفة المعاصرة". ويتأكد هذا المعنى بوضوح في قوله بالمقدمة نفسها: "إننا نقدم هذا العمل كمبادئ رياضية للفلسفة، فعن طريق العبارات المبرهن عليها رياضيا.. نستنتج من الظواهر الفلكية قوى الجاذبية التي تميل بها الأجسام والكواكب الأخرى إلى الشمس، ومن هذه القوى، هي أيضا رياضية، نستنتج حركات الكواكب والمذنبات والقمر والبحر. وأتمنى لو استطعنا استنتاج باقي

1- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 97.
2- أحمد الشريف: الحتم والحرية في القانون العلمي. مرجع سابق. ص 33.
3- السيد نفادي: الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم. مرجع سابق. ص 35.
4- كين وفيسنسون: عمالقة العلم. مرجع سابق. ص 36.

الظواهر الطبيعية بنفس نوع التفكير من المبادئ الميكانيكية وهي مبادئ في الأساس رياضية ".[1]

إن المبادئ الأساسية لنظرية "نيوتن" الديناميكية قد صيغت فيما يسمى بقوانين نيوتن في الحركة، وهي:

"1- إن كل جسم يستمر في الحالة التي هو عليها من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم، ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تضطره إلى تغيير تلك الحالة.

2- إن التغير في الحركة يتناسب تناسبا طرديا مع القوة الواقعة على جسم ما، ويتخذ اتجاه التغير نفس الاتجاه الذي أحدثته هذه القوة.

3- يوجد دائما لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه "[2].

نلاحظ أن هذه القضايا الثلاث ليست قوانين بالمعنى المألوف، لأنها ليست مصادرات أو مسلمات تحدد تعريف ظاهرة القوة وارتباطها بظاهرة الحركة.

والحق أن قصة "نيوتن" من أروع الأمثلة في مجال البحث العلمي الحديث. فمعطيات الملاحظة هي نقطة البدء في المنهج العلمي، غير أنها لا تستنفذ هذا المنهج، وإنما يكملها التفسير الرياضي، الذي يتجاوز بكثير نطاق إقرار ما لوحظ بالفعل، ثم تطبق على التفسير نتائج رياضية تظهر صراحة نتائج معينة توجد فيه بصورة ضمنية، وتختبر هذه النتائج بملاحظات التي تترك لها مهمة الإجابة على تساؤل العلماء إما إثباتا أو نفيا. "غير أن ما تؤكد الملاحظات صحته يزيد كثيرا على ما تقوله مباشرة. فهي تثبت تفسيرا رياضيا مجردا، أي نظرية يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منها بطريقة رياضية. لقد كان لدى "نيوتن" من الشجاعة ما يجعله يغامر بتفسير مجرد، ولكن كان لديه أيضا من الفطنة ما يجعله يمتنع عن تصديقه قبل أن يؤيده اختبار قائم على الملاحظة "[3].

وهكذا نرى أن "إسحاق نيوتن" كان الوريث العام لتيارين هامين ومزدهرين، في التطور العلمي السابق عليه، أولهما الاختباري التجريبي وثانيهما الاستنتاجي الرياضي.

ويتضح لنا ذلك من خلال القواعد التي وضعها لمنهجه، وهي ثلاث:

---

[1]- المرجع نفسه. ص 38.

[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 96.

[3]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 97.

القاعدة الأولى: مبدأ البساطة، وهو المبدأ الذي يأخذ بأقل الأغراض والأسباب، فالطبيعة لا تفعل شيئا سدى، فالكثير لا معنى له، عندما يفي الأقل منه بالغرض، لأن الطبيعة تتصف بالبساطة والتأثير وليس بالأسباب التي لا لزوم لها.

القاعدة الثانية: إنه يجب علينا بقدر ما نستطيع أن نحدد لنفس النتائج الطبيعية نفس الأسباب.

القاعدة الثالثة: تبرز الأخذ بالمبادئ التجريبية أكثر، فصفات الأجسام التي تسمح بزيادة أو تناقص في درجاتها، والتي توجد متعلقة بكل الأجسام من خلال التجارب، يجب اعتبارها صفات كلية لكل الأجسام أيا كانت[1]"

مما سبق نستنتج أن "نيوتن" قد أوضح أن القوة بين الأجسام تتوقف على كتلة الأجسام وكيفية تقاربها بعضها من بعض، كما أوضح كيفية حساب هذه القوى. ومن هنا جاء اكتشاف "نيوتن" للجاذبية مؤيدا للمذهب الآلي، وموطدا للثقة في المنهج الرياضي، فقد دل على مبدأ يفسر تماسك أجزاء الكون، ووضع قانونا كليا استخرج منه بالقياس نتائج متفقة مع التجربة.

"وتتابعت الاختبارات القائمة على الملاحظة المؤيدة لنظرية "نيوتن"، فعن طريق تجربة ابتدعها كافندش Cavendish أمكن اختبار قوة الجاذبية الصادرة عن كرة من الرصاص لا يزيد قطرها عن قدم. ثم أمكن فيما بعد حساب انحرافات الكواكب عن مداراتها، وهي الانحرافات التي تسببها قوة الجاذبية المتبادلة، كما أمكن تحقيق هذه الحسابات بأساليب أكثر دقة في الملاحظة"[2]. وأخيرا تنبأ الرياضي الفرنسي "لوفرييه Levrier" (وكذلك الفلكي الإنجليزي آدامز Adams على نحو مستقل عنه) بوجود كوكب كان مجهولا حتى ذلك الحين، هو الكوكب نبتون Neptune.. وعندما وجه الفلكي الألماني "جاله Galle" منظاره إلى تلك المنطقة في السماء الحالكة، التي كان لوفرييه قد حسبها، رأى بقعة ضئيلة يتغير موقعها تغيرا بسيطا من ليلة إلى أخرى، وهكذا اكتشف الكوكب نبتون سنة 1846 للميلاد"[3].

---

[1]- السيد نفادي: الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم. مرجع سابق. ص 36-37.
[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 98.
[3]- المرجع نفسه، الموضع نفسه.

"واستكمل "أنطوان لافوازييه Antoine Lavoisier" (11794-1743) الكيميائي الفرنسي الشهير حلقات الحتم والضرورة التي تتسم بها القوانين العلمية بتجاربه التي أثبت بها قانون حفظ المادة الهام الذي يقول: "إن لا شيء يُفقد ولا شيء يُخلق" وإليه يرجع الفضل في الكشف عن الوسيلة التي تصبح بها الكيمياء رياضية، ولهذا عُرف العنصر الكيميائي تبعا لثبات الوزن فحسب، وشدد على أهمية الطرق الكمية في البحث الكيميائي"[1].

"وفي القرن الثامن عشر، توصل لافوازييه ولابلاس Laplace إلى تفسير يعلل على الأقل أهم ما في ظاهرة الحرارة الحيوانية، وهي تلك الصفة الفريدة التي تتمثل لدى الكائنات العضوية العليا، والتي تجعل هذه الكائنات تحتفظ بدرجة حرارة ثابتة، رغم التغيرات الحرارية في البيئة المحيطة، مادامت تعيش في حالة طبيعية. وأخيرا حدد كلود برنار Claude Bernard الفيزيولوجيا في شكلها النهائي عندما بيَّن كيف يمكن تطبيق مبدأ الحتمية على الحياة"[2].

"وكان "جون دالتون" John Dalton (1766-1844 للميلاد) قد ذهب إلى أن جميع المواد تتكون من جسيمات صغيرة غير قابلة للانقسام تسمى بالذرات، وأن ذرات العناصر المختلفة بها خواص مختلفة، ولكن جميع ذرات العنصر الواحد متشابهة، وتدخل الذرة كلها في التغيرات الكيمياوية، ولا تتغير الذرات بدخولها في مركبات كيمياوية، وأن الذرات لا تستحدث ولا تفنى"[3].

---

[1]- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. ترجمة: د. فؤاد زكريا. دار النهضة. القاهرة. مصر. بدون تاريخ. ص 166.
[2]- المرجع نفسه. ص 202.
[3]- كين وفيسنسون: عمالقة العلم. مرجع سابق. ص 48.

إذا أردنا الآن أن نقيم النسق النيوتني، فإننا نقول أن الحتمية الكاملة والضرورة الشاملة هي ما اتصفت بهما فيزياء "نيوتن" إلا أن هذه الصفة قد اتسمت بنظرة لاهوتية.

فمنهج نيوتن الرياضي يحدوه مثلا إلى القول بمكان مطلق Espace Absolu وزمان مطلق Temps Absolu كاللذين تتصورهما المخيلة، وتعوّل عليهما الرياضيات. والإطلاق صفة ميتافيزيقية، فالمكان المطلق هو الواسطة التي يتجلى بها حضور الله في كل مكان، ويعلم أحوال الموجودات والزمان المطلق هو أبدية الله، وبهذا جعل "نيوتن" من المكان والزمان شيئين ثابتين وهو يبرهن على وجود الله من ناحية أخرى، فيلاحظ أن الطبيعة لا تفعل شيئا عبثا، وأنها دائما تتخذ أبسط الطرق، وأن نظامنا الشمسي لا يفسر بقوانين آلية فحسب، بل بقوة فائقة للطبيعة رتبت لكل جرم سماوي حجمه وثقله وسرعته، ورتبت المسافات بين مختلف الأجرام، وجعلت السيارات تدور بل أن تخضع للثقل وتسقط على الشمس. يضاف إلى ذلك ما يشاهد من نظام عجيب في الكائنات الحية، وأعضائها وغرائز الحيوان الأعجم منها. وإذن فلم يكن "نيوتن" ماديا، ولم يستخدم الآلية إلا لربط الظواهر في نظام علمي"[1]. نفهم من هذا أن استخدام "نيوتن" للتفسير الميكانيكي للكون، وما يتضمنه من ظواهر فيزيائية وفلكية، لم يكن غاية في ذاته واعتقادا راسخا في ذهنه، وإنما وسيلة استعملها لمحاولة فهم هذه الظواهر في إطار نسق يسمح له بأن يرى الكون منظما ليس إلا.

إن الاكتشافات التي توصل إليها العلماء خلال العصر الحديث، والتفسيرات التي قدموها حول الظواهر (الفيزيائية، الكيميائية، البيولوجية، الفلكية)، توضح لنا أن الحتمية التي ارتكزوا عليها كان لها طابعا مختلفا كل الاختلاف عن مفهوم الجبر الذي كان سائدا خلال العصور الوسطى، وعن مفهوم الضرورة التي اعتقدها الفلاسفة الإغريق. فقد ظهرت نتيجة لنجاح المنهج الرياضي في الفيزياء.

فإذا كان من الممكن تصور القوانين الفيزيائية على أنها علاقات رياضية، وإذا اتضح أن المناهج الاستبطانية أدوات للتنبؤ الدقيق، عندئذ يكون من الضروري وجود نظام سببي، ولو لم يكن يُعرف هذا النظام في كل الأحوال، ولو بدا أنه سيكون من المستحيل في أي وقت معرفته معرفة كاملة، لكان هذا الإخفاق راجعا إلى نقص الإنسان. "ولقد لخص

[1]- يوسف كرم: تاريخ الفلسفة الحديثة. مرجع سابق. ص 104-105.

الرياضي الفرنسي لابلاس Laplace هذا الرأي في تشبيهه المشهور الذي قال فيه: "إنه لو وجد عقل فوق البشر يستطيع ملاحظة موقع كل ذرة وسرعتها، وحل جميع المعادلات الرياضية، لكان "المستقبل حاضرا كالماضي" بالنسبة إلى هذا العقل فوق البشري ولأمكنه أن يحدد بدقة التفاصيل الدقيقة لكل حادث، سواء أكان يقع بعدنا أم قبلنا بآلاف السنين"[1]."

ويمكن لنا أن نلخص النتائج العامة التي توصلنا إليها في العلوم الحديثة بأن نقول أن تطبيق المنهج الرياضي على الظواهر المادية، استحدث مفهومين من أهم المفاهيم على الإطلاق، وهما مفهوم السببية ومفهوم الحتمية، اللذان سيكون لهما أثرا على التفكير الفلسفي لذلك العصر، كما أن الاستنباط الرياضي، بدا أنه أداة للتنبؤ بحوادث المستقبل، وأخيرا وليس آخرا، فإن فيزياء "نيوتن" قد انطبعت عليها صفة الآلية المطلقة والحتمية الكاملة، قد اتسمت بنظرة لاهوتية، ولازمتها زمنا طويلا، حتى جاءت بعدها الفيزياء المعاصرة، فتخلصت من تلك المفاهيم اللاهوتية واستحدثت مناهج أخرى تتفق وطبيعة الظواهر التي تبحث فيها، وهو ما سنتناوله بالتفصيل أثناء عرضنا للاحتمالات والفيزياء المعاصرة.

إضافة إلى كل هذا فإن علماء العصر الحديث قد اعتبروا القوانين الرياضية أداة للتنبؤ، وليست أداة للتنظيم فحسب، واكتسب علماء الفيزياء والفلك بفضله القدرة على التنبؤ بحوادث المستقبل، وبدا التعميم البسيط الذي يتم من خلال الاستدلال الاستقرائي أداة هزيلة إذا ما قورن بقدرة المنهج الفرضي الاستنباطي. لذلك تصور العلماء وجود نظام دقيق بين جميع الحوادث الفيزيائية، تعكسه العلاقات الرياضية، وهو نظام يعبر عنه مبدأ السببية. هذا المبدأ الذي مكَّن العلماء من الكشف عن العلاقات التي تربط بين الظواهر وصياغتها في قوانين رياضية ساعدتهم على تعميم نتائج أبحاثهم على الحوادث المجهولة وبالتالي اعتبار الحتمية مبدأ علميا لا يمكن لأي عالم الاستغناء عنه.

هذه الحتمية الفيزيائية هي أهم نتيجة لفيزياء "نيوتن"، كما سبق وأن ذكرنا، تم الارتكاز عليها لصياغة نسق علمي حديث حول الكون. والحتمية كما عرّفها (كلود برنار Claude Bernard 1813–1878) "هي أن نسلم تسليما بديهيا بأن شروط كل ظاهرة، سواء

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 100-101..

أكان ذلك في الأجسام الحية أم في الأجسام الجامدة، محددة تحديدا مطلقا. ومعنى هذا بعبارة أخرى انه متى عُرف شرط ظاهرة ما وتم تهيؤه، وجب أن تحدث الظاهرة دائما"[1].

ويرى "ك. برنار" "ضرورة أن يؤمن العالم إيمانا راسخا بالفكرة القائلة بأن الظواهر تحكمها قوانين ثابتة. وإذا بدأ العالم من هذا المبدأ القائل بأن ثمة قوانين ثابتة لا تتغير قد اقتنع بأن الظواهر لا يمكن أن تتعارض أبدا إذا هي لوحظت في الظروف نفسها ولسوف يعرف أن ما قد يبدو فيها من تغير منشأه تدخل ظروف أخرى، تحجب هذه الظواهر أو تعدلها، لأنه لا معلول بدون علة، وتصبح الحتمية المطلقة أساس العلم الحقيقي، وبالتالي فإن إنكار الحتمية هو إنكار للعلم"[2].

كما يؤكد ك. برنار على "أن كلمة استثناء في مجال العلم هي تعبير عن الجهل بشروط إحداث الظاهرة، فيقول: "إن ما نسميه الآن استثناءا ليس إلا ظاهرة نجهل بعض ظروفها، وإذا نحن عرفنا ظروف الظواهر التي نتحدث عنها وحددناها لم يعد ثمة استثناء"[3]." وهذا ما دفع "بهانز ريشنباخ" إلى القول بأن: "هذه الحتمية المطلقة تجعل العالم الطبيعي أشبه بساعة ملآنة تمر آليا بمراحلها المختلفة"[4].

فإذا كانت هذه صورة العالم كما رسمتها الفيزياء الحديثة، فلا عجب إذن أن ظهرت في عهد "نيوتن" موجة من النزعة العقلية فضلا عن النزعة التجريبية. فقد اقتصر الفلاسفة التجريبيون على تحليل جانب واحد من العلم، هو الجانب القابل للملاحظة، بينما أكد الفلاسفة العقليون على جانبه الرياضي، على أن النزعة التجريبية انهارت آخر الأمر أمام النقد الذي وجهه إليها "دفيد هيوم" (كما سنرى لاحقا)، لأنها عجزت عن تعليل الطبيعة التنبؤية للعلم، ولم تستطع تفسير الطريقة التي تمكن العلماء من معرفة النظام السببي الدقيق للعالم. وهكذا اعتقد العقليون أنهم كانوا على حق عندما هاجموا التجريبيين ووضعوا مذهبا يرمي إلى تفسير الدور الذي تقوم به الرياضيات في بناء العالم الفيزيائي.

---

[1]- كلود برنار: مدخل إلى دراسة الطب التجريبي، ترجمة: يوسف مراد وحمدالله سلطان. الطبعة الأميرية. القاهرة. مصر. ط3. 1968. ص 70.
[2]- المرجع نفسه. الموضع نفسه.
[3]- المرجع السابق. ص 73.
[4]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 101.

هذا الاستنتاج المؤقت يدفعنا إلى عرض مواقف فلاسفة العصر الحديث من النتائج التي توصل إليها العلم خلال هذا العصر.

المبحث الثالث: التفسير السببي والحتمية في الفكر الفلسفي الحديث.

ليس من شك في أن العلم منذ "كوبرنيكوس" و"جاليلو"، وتطوره على أيدي كثير من العلماء والفلاسفة أمثال "جيلبرت" و"هارفي" و"لافوازييه" و"دالتون" وغيرهم من العلماء، و"ديكارت" و"ليبنتز" وغيرهما من الفلاسفة، الذين كان لهم إسهامات عظيمة في العلوم الطبيعة والرياضية، وانتهاء "بنيوتن" الذي أسس الفيزياء الحديثة، ليس من شك في أن كل ذلك كان له تأثيرا شديدا على فلاسفة ذلك العصر، منذ ديكارت –أبو الفلسفة الحديثة– وحتى كانط –صاحب المثالية النقدية– الذي أراد أن يحقق للفلسفة ما حققه "نيوتن" للفيزياء.

سنحاول في هذا الجزء من البحث أن نعرض أهم المواقف الفلسفية التي تمخضت عن التطورات التي شهدها التفكير العلمي أثناء العصر الحديث، والمتمثلة في رأي كل من: ديكارت، ليبنتز، جون لوك، دافيد هيوم، وإيمانويل كانط.

تدليلا على كلامنا نجد مثلا:

__الاتجاه العقلي__: وقد راعينا أن نختار من ممثليه كلا من "رونيه ديكارت" و"ليبنتز"، وذلك باعتبارهما من كبار الفلسفة العقليين.

أ) رونيه ديكارت: René Discartes (1596–1650م).

لقد كانت لهذا الفيلسوف إنجازات في الرياضيات التحليلية، كما أنه حرر كتابا أسماه فيما يعد "العالم Le monde"، أراد من خلاله أن يعرض رأيه حول كيفية نشوء العالم على مقتضى قوانين ميكانيكية خالصة، متأثرا في ذلك بما توصل إليه العلماء من قبله، وأهمهم "جاليلو". كما أن رسالته الثانية والثالثة "البصريات والآثار العلوية" قد أعطت نموذجا لطريقته الطبيعية تفسيرا ميكانيكيا"[1].

عندما يتحقق "ديكارت" من وجود نفسه عن طريق مبدئه المشهور المسمى "بالكوجيتو": "أنا أفكر إذن أنا موجود"، ويصل إلى يقينه بوجود الله بوجوده يستطيع أن يعبر الهوة التي قفزها الشك بين فكره وبين الأشياء، ويستطيع أن يطمئن إلى وجود العالم الخارجي، فما هو هذا العالم الخارجي ؟

---

[1]- يوسف كرم: تاريخ الفلسفة الحديثة. مرجع سابق. ص 86.

"يرى "ديكارت" أنه إذا بحثنا وأمعنا النظر، لا نجد في تصورنا للعالم الخارجي إلا فكرة واحدة متميزة دائمة باقية مهما تغيرت الصفات: تلك هي فكرة الامتداد.

ومن ناحية أخرى وضع "ديكارت" أمام ناظريه منهجا لا يحيد عنه في الكشف عن حقائق الطبيعة، "فإذا أمكننا أن نتخلص من كل الصفات الأخرى، أو ندمجها فيها، فإنه يتضح أن الرياضيات، هي المفتاح الوحيد والمناسب للكشف عن فكرة الحركة التي لا يُمكن تصور الحركة في غير امتداد"[1]. إذن فكل العلوم عنده تتشكل من وحدة عضوية، وهي جميعا تُدرس معا، وبواسطة منهج ينطبق عليها جميعا، هو منهج الرياضيات، فالرياضيات هي العلم الكلي الذي يتعامل مع الترتيب والقياس بوجه عام، ولا يختلف الأمر ما إذا كانت أعدادا أو أشكالا أو نجوما أو أصواتا أو أي شيء آخر ينشأ من القياس.

فالمنهج عند ديكارت هو أن الإنسان عندما يواجه مجموعة من الظواهر الطبيعية، فكيف يشرع في دراستها ؟ "يرى ديكارت أن أفضل منهج هو الحدس والاستنباط، وهو نفس المنهج الذي تدرس به القضايا الرياضية، والرياضيات –كما سبق لنا القول– تتعامل مع الترتيب والقياس، أي مع الأشياء الممتدة والمتحركة"[2].

مما تقدم نفهم أن "ديكارت" لم يرجع كل أحداث الطبيعة إلى أحداث فيزيائية، ولم يرد كل شيء فيزيائي إلى شيء ميكانيكي إلي، وإنما تحتم عليه أيضا أن يحول ما هو ميكانيكي إلى ما هو رياضي.

"فالمادة والمكان أو الامتداد ينبغي أن يكونا شيئا واحدا. وهكذا جعل "ديكارت" المادة والفضاء الهندسي شيئا واحدا خاضعا لمطالب البرهنة الرياضية الدقيقة"[3]. "فلقد أوجد الله الأشياء الممتدة في حركة منذ البدء، وحافظ على نفس كمية الحركة عن طريق حشده العام، فلا توجد تلقائية في أي مكان... ولسنا بحاجة لما يسمى بالقوة أو الانجذاب الجاليلي لنعلل الأنواع الخاصة بالحركة ولا بالقوة الفاعلة لكبلر. فكل شيء يحدث طبقا لانتظام وإحكام وحتمية الحركة الميكانيكية المتسلسلة"[4].

---

[1]- المرجع نفسه. ص 91.
[2]- رونيه ديكارت: التأملات في الفلسفة الأولى. ترجمة: عثمان أمين. دار الثقافة للطباعة والنشر. القاهرة. مصر. ط4. 1972. ص 18.
[3]- جان فال: الفلسفة الفرنسية –من ديكارت إلى سارتر- ترجمة: الأب مارون خوري. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت. 1982. ص 64.
[4]- المرجع نفسه. ص 71.

لقد جاءت فلسفة "ديكارت" لتعلمنا أنه لا يوجد خارج الفكر إلا الامتداد والحركة، وبذلك قضت على فكرة الصورة الجوهرية الأرسطية قضاءا حاسما، ولم تصطنع في تفسير الكون المادي إلا التفسير الآلي المحض الذي لا يأخذ على الحركة وقوانينها. حتى صح أن قال في ذلك "دالمبير" Dalambert: "إن لديكارت فضلا كبيرا في أنه رأى في العالم مشكلة من مشكلات الميكانيكا"[1].

"لقد جعل ديكارت المادة شيئا قابلا لأن يُعقل أو شيئا خاضعا لنفس البرهنة الرياضية الدقيقة، وبهذا لم تعد الفيزيقا التي هي موضوع المادة مجال الاحتمالات، كما كانت، بل قد أصبحت الطبيعيات علم الضروريات"[2].

وما يهمنا من كل ما عرضناه حول "ديكارت" هو أولا أن علم الطبيعة بحسب الفيلسوف لم يستنتج من التجربة، بل استُنبط بوصفه ضرورية للبديهيات الأولى التي ارتكز عليها مذهبه.

ثانيا: أن الآلية قد شملت كل ظواهر الطبيعة في مذهب "ديكارت"، وأنها أي الظواهر تخضع لقوانين ثابتة لا تتغير.

---

[1]- المرجع نفسه. ص 82.

[2]- رونيه ديكارت: التأملات في الفلسفة الأولى. مرجع سابق. ص 54.

ب) جوتفريد فلهم ليبنز G. W. Leibniz (1646-1716م).

لقد كان هذا العالم الفيلسوف معاصرا "لنيوتن"، وندا له في مكانته العقلية. وقد اكتشف حساب "التفاضل والتكامل مستقلا عن "نيوتن"، وطبقه لحل كثير من المشكلات في مجال الرياضيات، لكنه لم يكن من أنصار الجاذبية النيوتونية. والسبب الذي يرجع إلى عدم تقدير "ليبنتز"" لفيزياء "نيوتن"، هو الاتجاه العقلي الذي أخذ به، والذي لا يخضع الحقيقة للمعيار التجريبي. ولقد أدى تجاهل "ليبنتز" للعنصر التجريبي في المعرفة إلى اعتقاده أن كل معرفة إنما هي ضرب من المنطق، فالمنطق لا يمكنه أن يمدنا بمعرفة فحسب، بل إنه يستطيع أيضا أن يحل محل المعرفة التجريبية. فهناك حقائق من النوع الواقعي –أي حقائق تجريبية– وحقائق عقلية، أي تحليلية، غير أن هذا التمييز ليس إلا نتيجة للجهل البشري، ولو كانت لدينا معرفة كاملة كتلك التي لدى الله، لرأينا أن كل ما يحدث يتصف بالضرورة المنطقية"[1].

"وهكذا فإننا نحوز على الضرورة الفيزيائية الآتية من الضرورة الميتافيزيقية، وأن عكس ذلك ينطوي على تناقض أو عبث منطقي، فإن الضروري فيزيائيا، مبدأ الجوهر الكامل، هذا الجوهر الذي هو مبدأ الوجود"[2].

هذا هو مبدأ الوجود، أما معيار الصدق عند "ليبنتز" فيرجع أيضا إلى الضرورة المنطقية، "ولقد ميز بوضوح بين نوعين من القضايا، وهما:

أ) القضايا الضرورية.

ب) القضايا العرضية

والقضية الضرورية هي التي نقيضها مستحيل وأساسها مبدأ عدم التناقض، أما القضية العرضية فهي التي يكون نقيضها ممكنا وأساسها مبدأ السبب الكافي"[3].

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 103.

[2]- المرجع نفسه. ص 104.

[3]- علي عبد المعطي محمد: ليبنتز: فيلسوف الذرة الروحية. دار الكتاب الجامعية. مصر. 1972. ص 181.

إذن الحقائق الضرورية، ويسميها أيضا "بحقائق الأسباب" هي قضايا أساسها مبدأ عدم التناقض أو مبدأ الهوية وحده. ومعيار "ليبنتز" للحقيقة الضرورية هو الصدق التحليلي، وهو ما نجده في الرياضيات البحتة، وبصفة خاصة في الحساب والهندسة.

أما فيما يتعلق بنظرية المعرفة عند "ليبنتز"، فيرى بأن المعرفة الصحيحة يجب أن تتصف بصفتين: الضرورة والكلية. والغرض من المعرفة هو الوصول على مذهب شامل لكل العلوم، محكم الترابط، مؤلف من حقائق كلية وضرورية. لكن التجربة الحسية لا يمكنها أن تزودها بحقائق كلية وضرورية لأنها لا تقدم لنا إلا معارف مختلطة من ناحية، وجزئية من ناحية أخرى لأنها تتعلق بأحوال مفردة جزئية. والاستقراء الكامل غير ممكن لهذا ليس لدينا إلا الذهن والعقل. ثم إن مبادئ المعرفة فطرية فينا، أي موجودة على سبيل الإمكان"[1].

أما بالنسبة للحقائق فإن "ليبنز" يميز بين التصورات الممكنة والتصورات الواقعية. فالأولى خالية من التناقض، ويعبر عنها في أحكام ضرورية ضرورة مطلقة. أما بالنسبة للتصورات الواقعية فإن مصدرها هو الظواهر الحسية التي تترابط فيما بينها في عقلنا بواسطة مبدأ العلة الكافية الذي يعتبر الأساس في أحكامنا الصادرة عن العقل قبليا على الواقع. وهذه الأحكام تتصف بصفة الضرورة المطلقة بيد أن كل واقعة هي ضرورية شرطيا أي فيزيائيا، أي أنها ضرورية في ارتباطها بنظام العالم، ومشروطة بعلة كافية هي السبب في وجودها"[2]. إن هذه الأحكام التي تعبر عن هذا الارتباط التي يمكننا استنتاجها وفقا لمبدأ العلة الكافية يسميها ليبنتز باسم "حقائق الواقع" أو حقائق فيزيائية.

وينظر "ليبنز" إلى المكان الظاهر كإطار لترتيب الموجودات الممكنة المتآنية في الوجود، والزمان كإطار لترتيب الممكنات غير المتسقة بعضها مع بعض. "وما الزمان والمكان –كما يتصورهما الرياضيون– غير تجريدات أو حقائق عقلية، واستمرارها هو مظهر للاستمرار الحقيقي الذي ينتسب إلى سلسلة المونادات وإلى سلسلة حالاتها المتعاقبة"[3]

إن الجانب الإيجابي في موقف "ليبنتز" هو تمكنه من وضع مفاهيم أساسية للعلم مازالت صحيحة حتى الآن، "فتعريفه للمادة من حيث هي مظهر لمراكز الطاقة ينسجم مع

---

[1]- د. عبد الرحمن بدوي: موسوعة الفلسفة. ج2. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت. لبنان. 1984. ص 391.
[2]- المرجع نفسه. ص 292.
[3]- فؤاد كامل: الموسوعة الفلسفية المختصرة. مرجع سابق الذكر. ص 379.

مفهوم الفيزياء المعاصرة للمادة، كما أن مفهوم المكان هو أقرب إلى نظرية "إنشتاين" منه إلى نظرية "نيوتن""[1].

لقد جمع "ليبنتز" في مذهبه بين أنساق عديدة وتصورات متنوعة، حتى أنه قال: "لقد تأثرت بمذهب جديد .. هذا المذهب يبدو جامعا أفلاطون إلى ديمقريطس، وأرسطو إلى ديكارت، والمدرسيين إلى المحدثين، واللاهوت والأخلاق إلى العقل، ويلوح أنه أخذ الأفضل من صوب، ثم يمضي إلى ابعد مما مضوا فيه. وإذا انتقلنا إلى آثار الحقيقة عند القدماء، استخرجنا الماس من المنجم، والنور من الظلمات، وأقمنا فلسفة دائمة"[2].

"إذن لقد كانت فلسفة "ليبنتز" عبارة عن أخذ من كل مذهب بطرف، حيث حاول التوفيق بين الأضداد مثل الكلي والجزئي، الممكن والموجود، المنطقي والميتافيزيقي، الرياضي والطبيعي، المادي والروح، الآلية والغائية، الحس والعقل"[3].

وتتلخص فلسفته –بعد كل هذا المزج– في أنها قد حاولت أن تقدم تصورا شموليا عن الوجود من خلال الاعتقاد بعدد لا متناه من الجواهر أطلق عليها اسم "المونادات".

ومما سبق يتضح لنا أن التحديد السببي يدخل في أغلب الظواهر وجودا حسب النسق الميتافيزيقي "للبنتز". فلقد اجتذبته فكرة السببية والحتمية، وفكرة الكون الذي يمر بمراحله كأنه ساعة ملآنة. وهذه الفكرة تعني أن القوانين الفيزيائية قوانين رياضية. وتطبق هذه الفكرة على ناتج من أغرب نواتج المذهب العقلي، وأعني به مذهبه في الانسجام المقدر. "ففي رأيه أن أذهان البشر المختلفين لا يؤثر بعضها في بعض، وإنما يحدث ما يوهم بذلك، لأن الأذهان المختلفة في مساراتها المقدرة محتما تمر على الدوام بمراحل يطابق بعضها بعضا بدقة، وكأنها ساعات مختلفة تدل على نفس الوقت دون أن يكون بينها ارتباط سببي"[4].

المذهب التجريبي:

بعد عرضنا لكل من ديكارت وليبنتز، ننتقل إلى المذهب التجريبي والذي فضلنا أن نعرض فيه رأي كل من فرنسيس بيكون وجون لوك ودفيد هيوم.

---

[1]- د. كريم متى: الفلسفة الحديثة. مرجع سابق. ص 46.
[2]- يوسف كرم: تاريخ الفلسفة الحديثة. مرجع سابق. مرجع سابق الذكر. ص 126.
[3]- المرجع نفسه. الموضع نفسه.
[4]- د. علي عبد المعطي محمد: ليبنتز: فيلسوف الذرة الروحية. مرجع سابق. ص 186.

أ) جون لوك John Lock (1632–1704م): وهو من مؤسسي المذهب التجريبي، حيث إننا إذا حاولنا أن نعرض مواقفه فيما يتعلق بالعلم فإننا نجده قد ذهب إلى القول بوجود نوع من القضايا المنطقية الواضحة بذاتها والتي لا تحتاج إلى أي دليل أو برهان، وهي ما يسميها بالمبادئ الضرورية أو البديهيات.

وفي هذا الصدد يقول "ج. لوك": "إن المعرفة إنما هي تصور لفكرتين متوافقتين أو غير متوافقتين. فالمعرفة تبدو لي حينئذ باعتبارها لا شيء سوى تصور الارتباط، وموافقة أو عدم موافقة ونفور لأي من أفكارنا فهي تتكون من هذا الشكل فقط "[1].

ويرد "لوك" الموافقة أو عدم الموافقة إلى أربعة أنواع:

1. المماثلة أو التغير.
2. العلاقة.
3. التلازم في الوجود.
4. الوجود الحقيقي.

ويوضح "لوك" أن هذه المبادئ الأولية ليست أول ما يعرفه الإنسان من حقائق، طالما كانت معتمدة على وجود الأفكار الجزئية الناتجة عن الإحساس، وتأثير الظواهر الحسية في العقل.

"ويستنتج لوك من مناقشته لهذه المبادئ الأولية أنها:

- أولا: لا يمكن أن تبرهن على صحة أي قضايا أخرى أقل منها وضوحا.
- ثانيا: لا يمكن أن تكون أساسا يقوم عليه أي علم من العلوم.
- ثالثا: لا يمكن أن تساعد على تقدم العلوم أو على معرفة اكتشافات جديدة بالنسبة للحقائق المجهولة "[2].

إضافة إلى ذلك هناك أفكار مركبة من علاقة، ويهمنا هنا العلاقة العلية. فقد ذهب "لوك" إلى أن إدراكاتنا تأتي من التعاقب الثابت للأشياء. ويقول: "إننا لا يمكننا سوى ملاحظة أن كلا من الصفات والجواهر هي التي توجد، وأنها تكتسب وجودها الحقيقي من

---

[1]- عزمي إسلام: جون لوك –نوابغ الفكر الغربي- دار المعارف. مصر. 1972. ص 152.
[2]- المرجع السابق. ص 154.

مطابقة وفاعلية وجود بعض الأشياء الأخرى، ومن هذه الملاحظة نكتسب أفكارنا عن العلة والمعلول"[1]. على أن معنى العلية عنده في الأصل، "يشير إلى تعاقب ظواهر يخلق فيها علاقات في الذهن، والحقيقة أنه ليس للسببية أي معنى سوى ما ينطبع في الذهن بتأثير هذا التعاقب عن ارتباط بين ظاهرة سابقة وظاهرة لاحقة، فنتوقع –بناء على هذا– حصول الظاهرة اللاحقة إذا وجدت الظاهرة السابقة، ويكون هذا التوقع ذاتيا بحتا لا دخل فيه للضرورة أو الموضوعية "[2].

نفهم مما تقدم بأن لوك قد حاول تفسير العلاقات بين الظواهر الفيزيائية من خلال اقتراحه لفكرة التعاقب، التي تؤكد وجود علاقة علية بينها، وهذه العلاقة هي التي تتكون في أذهاننا.

ب- يمثل فرنسيس بيكون (1561-1626): نموذجا من فلاسفة العصر الحديث، حيث عرض خلاصة موقفه حول فكرة العلية في مؤلفه الأورجانون الجديد Nouvum Organon (1620). فحين فحص بيكون مواقف الفلاسفة السابقين عليه وجد موقف أرسطو أكثر استحقاقا للدرس، والذي سيطر على الفكر العلمي والفلسفي طيلة قرون طويلة. وقد جاءت معالجته للعلية في القسم الأول من الأورجانون "الذي يطلق عليه اسم نظرية الأوهام"[3].

"يذهب بيكون إلى أن تعقيد الطبيعة يُمثل حجرة عثرة أمامنا إذا أردنا أن نفهم أصولها أو طبائعها البسيطة أو صورها، ومن ثم فإنه من الضروري أن نستعين بالتحليل لنقف على حقيقة الصور أو الطبائع البسيطة... وحتى نكشف الصورة الحقيقية للظواهر، فإنه يتعين علينا أن نستخدم الاستقراء لأنه يفصل الطبيعة عن طريق العمليات الصحيحة للرفض والاستبعاد ثم ينتهي إلى النتيجة الإيجابية بعد أن يجمع عددا كافيا من الحالات السلبية"[4].

لقد عرف بيكون التصنيف الرباعي للعلل (مادية وصورية وفاعلة وغائية) وفهم أن أرسطو ينسب هذه العلل للعالم الطبيعي، لأن المعرفة الحقة عنده تتمثل في معرفة العلل التي تفسر تغير الأجسام.

---

[1]- John Locke : essay concernant l'entendement humain. Trad : M. Fichant. Ed : Vrin. France. 1983.
[2] -Ibid.
[3]- د. ماهر عبد القادر محمد علي: مشكلات الفلسفة. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. 1985. ص 13.
[4]- المرجع نفسه. ص 14.

إن بيكون لم يقبل موقف كل من "أرسطو" و"أفلاطون" في فهم العلة الصورية، "فأرسطو" قد اعتبرها قائمة في العالم الخارجي، أما أفلاطون فاعتبرها قائمة في عالم المثل.

ومن هذا وجدناه يحتفظ بلفظ الصورة باعتباره مألوفا، وبهذا المعنى فإن الصورة سبب ضروري لوجود طبيعة بسيطة معينة. والصورة عند "بيكون" تتميز بخصائص معينة هي:

1- أنها لا تعني معرفة الطبيعة الجديدة التي توجد بالاقتران الثابت مع الصفة المعطاة، بل لابد إلى جانب ذلك من العزل.
2- كما أنها ليست تصورا مجردا وإنما هي خاصية فيزيائية، أي أنها تظهر في قائمة الحضور ولا تظهر في قائمة الغياب.
3- الصورة ليست وصفا رياضيا ولا تحديدا نوعيا للطبيعة، وإنما هي تعكس طبيعة الأشياء في علاقتها بالعالم الطبيعي.
4- ينظر بيكون إلى القانون على أنه الصورة، ومن ثم فهو تفسير علّي للظاهرة"[1].

انطلاقا من تحديد "بيكون" لهذه الخصائص التي تتميز بها الصورة رأى بأنها مرادفة لمصطلح العلة القديم، فوضع مجموعة من الطرق أو القوائم للتوصل إلى هذه الصورة. "أما الاستقراء عند بيكون فلم يكن هدفا وإنما كان وسيلة. فقد كان هدف "بيكون" الأكبر هو بيان أنه ينبغي أن يكون للأفكار والنظريات العلمية نتائجها على حياة الفرد والجماعة والدفع بها نحو الأفضل، وأنه ينبغي على الإنسان أن يستثمر ما يعتقده في أن للعلم قدرة على تحسين أحوال الناس وتحقيق رفاهيتهم. ومن ثم اعتقد بيكون بأنه لا قيمة للعلم النظري والفلسفة التأملية حيث لا صلة لهما بالواقع، ويجب أن نعطي القيمة لتلك المعرفة التي تمكننا من السيطرة على الطبيعة لإخضاعها لرفاهيتنا"[2].

إن ما كتبه "بيكون" حول الاستقراء ليس إلا جزءا من عمل كبير سجل اتجاهه العلمي، هذا العمل سماه "الإحياء العظيم Instauration Magna"، وقد عزم أول الأمر أن يتألف هذا الكتاب من ستة أجزاء: تصنيف العلوم الأرجانون الجديد، ظواهر الكون أو التاريخ

---

[1]- د. محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق الذكر. ص 45.
[2]- المرجع نفسه. ص 82.

الطبيعي، سلم العقل، التمهيدات أو الاستباقات الفلسفية الجدية، ثم الفلسفة الجديدة أو العلم الإيجابي، ولم يتم "بيكون" من هذه الأجزاء الستة إلا جزءا واحدا هو الجزء الثاني"[1].

"إن العمل الذي قدمه بيكون للإنسانية هو أنه وضع الأسس الأولى للمنهج الذي يسمى في أغلب الأحيان المنهج التجريبي، الذي يقوم على أساس هام هو الخبرة الحسية بصفة عامة حيث يتوارى تأثير الاستدلال العقلي بجانب الدور الأساسي للمشاهدات الحسية التي كانت تلعب دورا كبيرا في الاكتشافات العلمية في ذلك الوقت"[2]. كما يسمى هذا المنهج بالمنهج الاستقرائي وذلك لاعتماده بصورة أساسية على الاستقراء كمنهج وحيد للبحث العلمي، ويمكن العلماء من استنتاج تفسيراتهم لحوادث الطبيعة من خلال الانتقال من ظواهر جزئية. ويتألف هذا المنهج من المراحل الآتية: الملاحظة والتجريب، ثم وضع الفروض وأخيرا تحقيق تلك الفروض. وتعطي هذه المراحل تصورا متكاملا لمنهج الاستقراء الذي كان يمثل منهج العصر، والذي هاجمه "كارل بوبر" واقترح منهجا بديلا (سنتعرض له حينما نتناول مواقف الفلاسفة المعاصرين).

<u>الملاحظة والتجربة</u>: وتعني الملاحظة توجيه الحواس والانتباه على ظاهرة معينة أو مجموعة من الظواهر رغبة في الكشف عن صفاتها أو خصائصها وتوصلا إلى كسب معرفة جديدة عن تلك الظاهرة أو الظواهر"[3]. وهذا يشير إلى ما يتطلبه البحث العلمي من أناة ودقة الملاحظة يتسنى معهما إدراك العلاقات الخفية بين الظواهر مستخدما الإحساس والعقل معا لتنسيق ما يبدو مبعثرا من عناصر. فاكتشاف "جاليلو" لقانون سقوط الأجسام قد بدأ من ملاحظة السرعة كلما اقترب الجسم الساقط من الأرض، واكتشافات "تورشيلي" الخاصة بالضغط الجوي بدأت من ملاحظات سقاء ومدينة فلورنسا"[4].

أما التجربة فتعني ملاحظة الظاهرة بعد تعديلها بإضافة بعض الظروف عن عمد بحيث تكشف الظاهرة عن خصائصها التي لا تتوفر لنا ملاحظتها في الظروف الطبيعية، ولا تقف عند تسجيل ما تجود به الطبيعة، بل تتدخل باستثارة ظاهرة معينة. والتجريب نوعان: نوع يسمى التجريب للرؤية، يبدأه العالم دون فرض في ذهنه يود تحقيقه، والنوع

---

[1]- المرجع نفسه. ص 83.
[2]- محمد مهران، حسب عبد الحميد: في فلسفة العلوم ومناهج البحث .مكتبة سعد رأفت. القاهرة. 1978. ص 204.205.
[3]- محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق الذكر. ص 45.
[4]-محمد مهران: في فلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 205.

الثاني التجريب الحقيقي وفيه يبدأ العالم بفرض يعتقد بصحته ويجري التجارب من أجل تحقيقه، وهذا التجريب يمثل المرحلة الأخيرة من المنهج الاستقرائي"[1].

الفرض: لا قيمة للملاحظة والتجربة من الناحية المنهجية إلا إذا وجد الفرض الذي ينظم الظواهر موضوع الملاحظة والتجربة، ويفسرها تفسيرا علميا يسمح بالتنبؤ بالمستقبل. "فالفرض عبارة عن تكهن أو محاولة للتفسير وظيفته أن يربط بين عدد من الملاحظات والتجارب، ويكشف عن بعض العلاقات الثابتة بين تلك الملاحظات التي يتضمنها سلوك جملة من الظواهر أو الحوادث"[2]. والفرض العلمي –الذي نحن بصدده– لابد أن تتوفر فيه شروط يراها التقليديون أساسية مثل اعتماده على الملاحظة والتجربة وخلوه من التناقض وإمكان تحقيقه تجريبيا. "فالقابلية للاختبار هي الخاصية الأساسية التي تميز كل فرض علمي له قيمة علمية، ولذلك يجب أن يحدد الفرض على هيئة قضية واحدة يمكن التحقق من صدقها بالملاحظة والتجربة"[3]. وبعد وضع الفرض المناسب يبدأ العالم في تمحيصه اعتمادا على منهج مزدوج، سلبي في جانب وإيجابي في جانب آخر. يتمثل المنهج السلبي في استبعاد الفروض التي لا تتفق مع الحقائق المسلم بها من قبل العلماء، كما يتصل بما يسميه "كلود برنارد" برهان الضد، بمعنى أن يأتي العالم ببرهان مضاد للحالة التي أثبتها إن أمكن، ففي إثبات العكس نوع من إثبات الأصل. أما في المنهج الإيجابي فيقوم العالم بإثبات صحة الفرض في كل الأحوال المتغيرة الممكنة"[4].

بعد إثبات صحة الفرض يبدأ العالم بالتجريب الذي يكون موضوعه البحث عن العلاقة وبيان الرابطة بين حالات جزئية تؤكد –في حالة تطابقها مع ما وصل إليه من نتائج– سلامة عملية التحقق من صدق الفرض بالطرق الاستقرائية كما هي موجودة عند جون ستوارت مل"[5].

تلك كانت مراحل الاستقراء التقليدي، وما كان للاستقراء العلمي أن يقوم إلا استنادا على مبادئ ومفاهيم العلم الطبيعي السائدة في ذلك العصر، والذي يعمل في إطارها مبدأ

---

[1]- عبد الرحمن بدوي: مناهج البحث العلم. مرجع سابق. ص 89.
[2]- محمد فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق الذكر. ص 48.
[3]- د. محمد قاسم: المدخل إلى فلسفة العلوم. دار المعارف الجامعية. الإسكندرية. 2003. ص 94.
[4]- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 133.
[5]- المرجع نفسه. ص 134.

الحتمية والعلية والإطراد في الطبيعة، ومثل الاستقراء أساسا لمنهج البحث في العلوم الطبيعية عند علماء العصر الكلاسيكي.

دفيد هيوم David Hume (1716–1776):

ينظر مؤرخو الفلسفة إلى "دفيد هيوم" باعتباره قمة الفلسفة التجريبية والإنجليزية حيث دفع بموقف كل من "جون لوك" و"جورج بركلي" إلى آخر نتائجه المنطقية. فبالنسبة للمعرفة يرى "هيوم" أن مصدرها الوحيد هو الخبرة الحسية وبالتالي فليست هناك أفكارا فطرية، وأن معرفتنا محدودة بحدود حواسنا، ومادامت المعرفة هي هكذا فلا ينبغي أن نقرر أي شيء يختص بما وراء الحواس والأفكار مثل تقرير جوهر مادي أو روحي أو غير ذلك"[1].

ولعل أهم ما خلفه "هيوم من مخلفات هي:[2]

أ–رسالة في الطبيعة الإنسانية Treatise of human nature, 1738.

ب–بحث يتعلق بالفهم الإنساني En Enquiry concerning human understanding, 1948

لقد تميز العصر الذي عاش فيه "هيوم" بإعلاء سلطة العقل، وكان العقل خلال ذلك العصر هو رائد حركة التنوير التي ارتكز عليها الفكر في القرن الثامن عشر. "بحيث لا يعود الناس بحاجة إلى مصادر أخرى غير عقولهم تعينهم على تفهم ما يريدون أن يتفهموه، وكان طبيعيا أن يشتد إيمان الناس بعقولهم بعدما شهدوه من غزارة الإنتاج العلمي الذي تراكمت آثاره خلال القرنين السابقين لعصرهم (السادس عشر والسابع عشر). فإن كان العقل قد استطاع أن يكشف في هذه الفترة القصيرة عن هذا الكم الهائل من أسرار الطبيعة، أفلا يستطيع على مر الزمن أن يكشف عن سر الحقيقة كلها".[3]

"ولقد رأى "هيوم" أن المعرفة الإنسانية ترجع إلى مصدرين أساسيين هما: الإحساس والأفكار. ونعني بالإحساس ما نطلق عليه الآثار أو الانطباعات الحسية، فالحواس تأتينا بالمادة الخام (إحساسات العين والأذن والجلد وغيرها)، وهناك وراء الحس عقل الذي جهز بمقولات أو قوالب تنصب فيها مادة الإحساسات فتكون بذلك علما سويا، كما تنساق حروف

---

[1]-د. إبراهيم مصطفى إبراهيم: الفلسفة الحديثة من ديكارت إلى هيوم. مرجع. ص 321.
[2]- د. زكي نجيب محمود: دفيد هيوم –نوابغ الفكر الغربي. العدد 7. دار المعارف. القاهرة. ط2. 1978. ص 60-61.
[3]- د. زكي نجيب محمود: حياة الفكر في العالم الجديد. دار الشروق. القاهرة. ط3. 1987. ص 32.

المطبعة فوق صفحات الكتاب على نسق معلوم، فإذا هي معاني لا مجرد أحرف مفككة متناثرة"[1].

أما الإدراكات فهي آثار حسية أو أفكار أو معاني وتكون إما بسيطة وإما مركبة. وتنتج هذه الأفكار بعمل العقل بطريقة آلية حسب قوانين تداعي المعاني، وأهم علاقة تحدث عنها "هيوم" هي علاقة العلية لأنها أساس المعرفة العلمية"[2].

لقد "تكشف لهيوم" أن استدلالات الفلاسفة المتعلقة بالواقع تقوم في أساسها على علاقة العلة بالمعلول. فالفلاسفة أصحاب المذهب العقلي يعتقدون أن العلية مبدأ قبلي apriori مستقل عن التجربة أو الخبرة وهو ضروري. "من هنا تساءل "هيوم" عن أصل هذا المبدأ وحقيقة الصفة القبلية الضرورية التي ألصقت به، ثم انطلق في اتجاهه التجريبي لتحليل تصور العلية الذي اتضح له أنه ليس تصورا بسيطا كما ذهب إلى ذلك دعاة المذهب العقلي، وإنما هو تصور يكشف لنا عن ثلاث أفكار أساسية يتضمنها وهي: السبق والجوار المكاني والضرورة"[3].

لقد اتضح لهيوم أنه لا يمكننا القول بأن مجرد تحليل العلة يتضمن المعلول كأحد عناصرها، لأن المعلول متميز عن علته،وعلى هذا فإنه لا يمكن منطقيا القول بأنه متضمن فيها ..وبما أن الحادثتين متميزتين فإنه لن يوجد أي تناقض منطقي في إثبات إحداهما وإنكار الأخرى"[4]. ومن هنا نلاحظ أن علاقة العلية لا تكشف عن ضرورة منطقية، ويصبح القول بأن لكل حادثة علة مرده إلى التجربة، حيث لا يمكننا قبول هذه القضية على أساس أنها تحليلية.. ويرى "هيوم" أن تكرار الحوادث يولد عادة عقلية في الذهن، وعن هذه العادة تصدر فكرة الرابطة الضرورية التي تنشأ نتيجة الملاحظة والتكرار"[5].

لذا فإن "هيوم ينظر إلى الانطباع الحسي على أنه المعيار الوحيد للكشف عن صدق أي فكرة، وهذا ما جعله يرى بأنه إذا ما رجعنا للواقع المحسوس فإننا لن نحصل بين

[1]- المرجع نفسه. ص 34.
[2]- المرجع نفسه. ص 36.
3- ماهر عبد القادر محمد علي: مشكلات الفلسفة. مرجع سابق. ص 18.
4- محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق. ص 66.
5- المرجع السابق. ص 68.

معطيات العالم المحسوس على انطباع خاص بفكرة الضرورة، لأنها شيء قائم في الذهن لا في الأشياء الموجودة في العالم الخارجي[1].

هكذا يقوّضُ "هيوم" موقف المذهب العقلي الذي يؤكد فطرية تصور العلية وقبليته، حيث أصبحت العلية تصورا مستمدا من التجربة والانطباعات الحسية التي نحصل عليها من تأثير العالم الخارجي. ومن ثم فإن تصور العلية يعبر عن علاقة بين حوادث، ويصبح المصدر التجريبي لتصور العلية متمثلا في إدراك تتابع بين حادثتين وتلازمهما تلازما متكررا، وأن إدراك هذا التلازم يؤدي بعقولنا إلى تكوين عادة "عن هذا الارتباط"[2].

ومن ثم فإن فكرتنا عن علاقة العلية ترجع إلى العادة –من الناحية النفسية– التي تزودنا بالاعتقاد في تصور العلية، ولذا فإن العلية مبدأ نعتقد به وأن مصدره الخبرة الإنسانية ولكنه لا يقوم باستقراء وليس قانونا ومن ثم ليس قانونا كليا"[3]. وهذه النتيجة يترتب عليها مصادرة على مبدأ إطراد الحوادث في الطبعة لأنه ليس ثمة حجج تدعم مشابَهَة المستقبل للماضي إذ من الجائز عقلا أن نتصور تغيرا في مجال الطبيعة يقلب استدلالاتنا عن التجربة رأسا على عقب". فما موقف "هيوم" من إطراد الحوادث ؟

يرتبط الاعتقاد بالإطراد في الطبيعة بالحتمية والعلية، حتى أن المبادئ الثلاثة يدعم بعضها بعضها وتعمل مجتمعة في اتساق. فالإطراد يعني أن العالم تنتظمه قوانين عامة، ونحن إذ نكتشف هذه القوانين فإنما نفسر بذلك الظواهر ونعرف عللها، بحيث أنه كلما تكررت نفس الشروط بدرجة كافية فإن نفس العلة تصاحب نفس المعلول... وعلى هذا جعل فلاسفة وعلماء العصر الكلاسيكي من إطراد الحوادث في الطبيعة أمرا مسلما به يسوّغ لنا القول بأن المستقبل سوف يأتي على غرار الماضي والحاضر، وأن الظواهر إنما تحدث بشكل مطرد وعلى وتيرة واحدة لا تتغير.

"والموقف الذي انتهى إليه "هيوم" من مناقشة مبدأ العلية جعله يعتبرها تصورا بعديا، أي مكتسبا من الخبرة نتيجة العادة العقلية. لكن مادام تصور العلية مكتسبا وليس قبليا، فإنه

1- محمد فتحي الشنيطي: أسس المنطق والمنهج العلمي. مرجع سابق. ص 76.
2- محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق. 69.
3- محمد فتحي الشنيطي: أسس المنطق والمنهج العلمي. مرجع سابق. ص 78.

لا يمكننا أن نتوقع حدوث المستقبل على غرار الحاضر، لأن علاقة العلية بعد التحليل، استحالت إلى علاقة بين سابق ولاحق، أساسها العادة"[1].

كما أنه يرى أننا في مجال العلم ننتقل من الوقائع الملاحظة إلى ما لم يلاحظ، أي ننتقل من حالات جزئية محددة إلى نتائج وقوانين عامة تنسحب على كل الحالات التي لم نشاهدها بعد، والتي سوف تحدث في المستقبل. فهل هناك من مبرر منطقي لهذا الانتقال من الخاص على العام ؟

"يرى "هيوم"أنه إذا كانت مشاهداتنا السابقة والحالية تجعلنا نقول: "الشمس سوف تشرق غدا"، فإن قولنا هذا ينطوي على اعتقاد فحسب، ولا يتضمن فكرة الضرورة، من هنا بدأ "هيوم" مناقشة مبدأ إطراد الحوادث. وحتى نوضح رأيه، نقول: لقد وجدنا "جاليلو" قد بدا من مشاهدات لحالات محدودة لسقوط الأجسام، وانتهى إلى وضع قانون عام لسقوط الأجسام وذلك بإتباعه للاستدلال الاستقرائي الذي انتقل فيه من وقائع شاهدها فعلا، على وقاع سوف تحدث في المستقبل، ولم تشاهد بعد"[2].

"فلا استحالة عند العقل أن تجري وقائع الطبيعة على غير الصورة التي تجري عليها، وليس أعسر على العقل أن يتصور نقيض الواقعة الطبيعية من أن يتصور الواقعة كما وقعت"[3].

قد يتصور العقل غياب الشمس، ولكنه يستحيل عليه أن يقيم البرهان بأن الشمس لن تشرق غدا، ويقيم "هيوم" دليله هذا على أساس العلاقة العلية أو السببية، والعلاقة العلية تقوم على أساس علم بَعدي يستند إلى الخبرة الحسية التي تقدم لنا الشيئين الذين نحكم بأن بينهما رابطة علة ومعلول، وكذلك التفكير الذي لا يستند إلى خبرة حسية، محال عليه أن يستدل شيئا قط عن طبيعة العالم الطبيعي الواقعي"[4].

ويؤكد "هيوم" على عدم وجود دليل ليبرر الاعتقاد بمبدأ إطراد الحوادث. "فالمشكلة التي وصفها هيوم هي: ليس لدينا تبرير من الخبرة الحسية يعد بمثابة معيار تجريبي يقرر

---

[1]- ماهر عبد القادر محمد علي: مشكلات فلسفية. مرجع سابق. ص 20.
[2]- محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق. ص 109.
[3]- زكي نجيب محمود: دفيد هيوم –نوابغ الفكر الغربي. مرجع سابق. ص 67.
[4]- المرجع نفسه. ص 70.

صدق القوانين العلمية التي يتوصل إليها العلماء من عدد محدود من الوقائع أو الحوادث التي لوحظت في الماضي أو الحاضر، ولهذا لا يمكننا تقرير أن المستقبل سيكون على غرار الحاضر والماضي، حيث لا يوجد لدينا برهان لإثبات الإطراد تجريبيا دون أن نقع في الدور"[1].

سنحاول هنا وفقا لسياق بحثنا، أن نعرف رأيه فيما أسماه "دفيد هيوم" بفكرة القوة أو الارتباط الضروري بين الظواهر، أو العلاقة السببية.

"يحاول دفيد هيوم في كتابه "مقالة عن الطبيعة الإنسانية" أن يعطي ما أسماه "بتعريف دقيق" للسبب والنتيجة، وهو في الواقع يقدم تعريفين مختلفين.

يقول في التعريف الأول: "إن السبب هو موضوع سابق ومجاور لآخر، وحيث أن كل الموضوعات تتشابه في الشكل، وتوضع في مثل هذه العلاقة –علاقة السابق والمجاور لهذه الموضوعات– فهي إذن تتشابه مع العلاقات الأخيرة"[2].

إن هذا التعريف للسببية هو تعريف بها كعلاقة فلسفية، فهو يصف كل العلاقات الموضوعية بأن يربطها بالأشياء التي تشير إليها، باعتبارها أسبابا ومسببات"[3].

على أن "هيوم" قد قال ببعض العلاقات الأخرى أسماها "بالعلاقات الطبيعية" بين شيئين. فشيء ما يتعلق بآخر طبيعيا إذا ما دفعت فكرتنا الطبيعية الأولى العقل إلى التفكير في الأخرى، وفي هذه الحالة لا نرى علاقة واضحة بين شيئين.

وبناء على هذه العلاقة الطبيعية يمكن أن يكون تعريف السببية على النحو التالي:

السبب هو موضوع سابق ومجاور للآخر، ومتحد به، وأن التفكير في الأول يحتم على العقل التفكير في الآخر، وأن الانطباع الحسي عن الأول يعطينا فكرة أكثر وضوحا عن الآخر.

يقول "هيوم": "لكي نتعرف جيدا على فكرة القوة أو الارتباط الضروري، دعنا نفحص انطباعها، ولكي نجد الانطباع بشكل مؤكد تماما، دعنا نبحث في كل المصادر التي تشتق

---

[1]- ماهر عبد القادر محمد علي: مشكلات الفلسفة. مرجع سابق. ص 23-24.
[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 105.
[3]- المرجع السابق. الموضع نفسه.

منها جميعا، فإننا عندما ننظر حولنا تجاه جميع الأشياء، فإننا نأخذ في اعتبارنا عمل الأسباب، ولن يمكننا من الوهلة الأولى أن نكتشف أي قوة أو ارتباط ضروري، أي نوع ما يربط النتيجة بالسبب، ويسلم بنتيجة ثابتة لأخرى. وسنجد أن هناك بالفعل واحدة تتبع الأخرى. هذا ما يبدو للإحساس الخارجي على وجه العموم. ولا يشعر العقل بأي ميل أو انطباع داخلي من هذا التتابع للأشياء، ونتيجة لذلك فإنه لن يوجد في أي حالة واحدة فردية سبب ونتيجة يمكن لنا أن نخمن منها فكرة القوة أو الارتباط الضروري"[1].

نفهم من هذا الموقف أن "هيوم" لم يكن هدفه المباشر مناقشة أسس الاستقراء، وإنما ناقش تصور العلية كتصور إبستمولوجي، فذهب إلى القول بأن لهذا التصور ضرورة منطقية التي لا يُتصور نقيضها، وأنه تصور قبلي؛ وأثبت أن الخبرة الإنسانية والتجربة هي مصدر ذلك التصور، وأنه ليس لتصور العلية صفة الكلية واليقين. وبهذا رأى "هيوم" أن تصور العلية تصور معقد وليس بسيطا.

ويرى "هيوم" أهمية تقسيم المعارف الإنسانية إلى برهانية واحتمالية تقسيم هام في مجال نظرية المعرفة، فكان يرى بأنه من الضروري التفرقة في المعارف الاحتمالية بين ما هو قائم على أساس "البرهان" من جهة، وما هو قائم على أساس "التخمين" من جهة أخرى، وبهذا تصبح درجات الإثبات ثلاثا: أعلاها اليقين المنطقي، ويتلوها درجة الاحتمال البرهاني، وأدناها درجة الاحتمال التخميني؛ والانتقال من الاحتمال التخميني إلى الاحتمال البرهاني إنما يتمر على خطوتين متدرجتين:

احتمال المصادفات، ثم احتمال الأسباب، الأول يتعلق بالحوادث ووقوعها حين تقع حادثة ما بغير سبب معلوم، وحين يكون هنالك أكثر من سبيل واحدة لمجرى الحوادث، كلها سواء في إمكان الوقوع، ويعتمدان على ما عرف باسم إطراد وقوع الحوادث الذي يعتمد بدوره على ما تكون لدى الإنسان ونسميه "بالعادة"[2].

ثم ينتقل "هيوم" إلى مناقشة المصدر التجريبي لمبدأ العلية. ويطبق معياره الأساسي لصدق الأفكار فيتساءل: هل بين أفكارنا فكرة الضرورة ؟ ويجيب بالنفي فيقول: "إننا حين

---

[1]- د. إبراهيم مصطفى إبراهيم: الفلسفة الحديثة من ديكارت إلى يوم. دار الوفاء للطباعة والنشر. الإسكندرية. مصر. ط1. 2001. ص 326.

[2]- د. زكي نجيب محمود: حياة الفكر في العالم الجديد. دار الشروق. القاهرة. مصر. ط3. 1987. ص 79-80.

ننظر إلى الأشياء والحوادث في العالم الخارجي التي نقول أن بينها علاقات علية، فإننا لا نكتشف أية علاقة ضرورية تربط المعلول بالعلة وتجعله أي المعلول نتيجة لا مناص منه بعد حدوث العلة. إن ما نراه في الحقيقة هو أن شيئين أو حادثتين تتبعتا في الحدوث أمام إدراكنا فيحدث انطباع حسي حول تتابع أو تلازم بين انطباعين"[1].

ما نفهمه من هذا هو أن "هيوم" ينكر أن يكون لمصدر تصور العلية أساس فطري أو قبلي، وإنما أساس تجريبي، بمعنى محدد هو إدراك تتابع حادثتين وتلازمهما تلازما متكررا، وأن إدراك هذا التلازم المتكرر يؤدي بعقولنا إلى تكوين عادة عن هذا الارتباط لدرجة أننا حين نرى مثلا الحادثة (س) في المستقبل نتوقع حدوث الحادثة (ص) التي ارتبط حدوثها في إدراكنا الماضي بحدوث س، "فتصور العلية إذن هو تصور ضروري، ولكن ليست الضرورة منطقية ولا قبلية وإنما هي ضرورة نفسية أساسها إدراك تلازم وقوع حادثتين وارتباط ذلك التلازم في الذهن وتكوين عادة عن توقع ذلك التلازم في المستقبل. تلك الضرورة بالتوقع وتكوين العادة تؤدي إلى الاعتقاد بتصور العلية"[2].

نستنتج من كل هذا أن تحليل الضرورة في العلاقة العلية عند "هيوم" يرد إلى أساس نفسي في طبيعة إدراك تلك العلاقة ، والإدراك جزئي، وبالتالي لا يمكن القول أن القضية الإدراكية الحسية قضية كلية. فالعلية مبدأ نعتقد به وأن مصدره الخبرة الإنسانية ولا يقوم باستقراء وليس قانونا ومن ثم ليس قانونا كليا.

ج-المثالية النقدية: وفي نهاية هذا المبحث سنعرض موقف أكبر فلاسفة العصر الذي حاول أن يوفق بين الاتجاه العقلي (ديكارت-ليبنتز) والاتجاه التجريبي (لوك-هيوم) وهو:

إيمانويل كانت Emmanuel Kant (1724-1804):

"لقد بدأ كانط أثناء تفسيره للمعرفة كما بدأ "لوك" بالفهم العام معترضا على أن عقولنا توجد في جانب، والأشياء اللانهائية في الجانب الآخر، وأن معرفة الأشياء اللانهائية تنشأ في العقل، ومن هنا، فلا يمكن أن يكون هناك محل للشك"[3].

1- د. محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق الذكر. ص 145-146.
2- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 206.
3- د. محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق. ص 152.

وهذا ما دفع "بكانط" لأن ينهض من سباته الدجماطيقي، وراح يتساءل عما هنالك... تساءل: كيف تكون الرياضيات الخالصة ممكنة ؟ وكيف تكون الفيزياء الخالصة ممكنة ؟ وأخيرا كيف تكون الميتافيزيقا ممكنة ؟

والسؤال الأخير ينقسم إلى قسمين: كيف تكون الميتافيزيقا ممكنة كميل طبيعي ؟ وكيف تكون ممكنة كعلم ؟ ولم يعتقد أن الميتافيزيقا بمعناها العادي ممكنة.[1]

على أننا لن نخوض في كل هذا، وسنكتفي بكيفية قيام فيزياء ممكنة عند كانط لارتباطه بموضوع بحثنا، فنراه يعلق إمكان قيام فيزياء بحتة، على إمكان قيام أحكام تركيبية أولية في مجال الطبيعة. كيف يتم ذلك ؟

يتساءل كانط أولا عن المعيار الذي نميز به وبصفة قاطعة بين المعرفة الخالصة والمعرفة التجريبية، فيقول في كتابه "نقد العقل الخالص": "تعلمنا التجربة أن شيئا ما هو كذا وكذا، ولا يمكن أن يكون عكس ذلك. فإذا كان لدينا أولا عبارة، تتناول فكرة ضرورية، فهي بهذا حكم قبلي Un jugement apriori فإذا لم تكن مشتقة من أي عبارة أخرى، ماعدا واحدة يكون لها حكما ضروريا قويا، فهي إذن حكم قبلي خالص، وثانيا، فإن التجربة لا تمنحنا أبدا أحكاما بالحقيقة المطلقة أو الدقة الصارمة، وإنما فقط تجعل مثل هذه الأحكام مفترضة ومقارنة بشكل كلي من خلال الاستقراء –ولذلك أن نقول أننا لاحظنا– فيما يختص بأي حكم استقرائي أنه ليس هناك استثناءا لهذه أو تلك القاعدة"[2]. ومن ناحية أخرى "فعندما تكون الدقة الكلية أساسية لحكم ما، فإن هذا يوضح مصدرا خاصا للمعرفة، أعني كفاءة المعرفة القبلية، وكل منهما ملازم للآخر"[3].

وعلى هذا الأساس فإن مشكلة العلم الطبيعي إنما تنحصر أولا وبالذات، في معرفة والطريقة التي يركب بها الذهن المدركات الحسية لكي يكون منها أحكاما كلية ضرورية.

ثم يتساءل "كانت": "إذن كيف يمكننا أن نعرف بطريقة أولية أن ثمة تطابقا ضروريا للأشياء مع بعض القوانين ؟ لن يتسنى لنا ذلك إلا إذا اهتدينا إلى الشروط أو القوانين العامة التي إذا خضعت لها الطبيعة أصبحت المعرفة ممكنة، وصار في وسعنا أن نحدد إمكانية

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 108.

[2]- Emmanuel Kant : Critique de la raison. Trad : Alexandre Delamarre et François Marty. France. 1980. P 32.

[3]- Ibid. P 33.

الأشياء باعتبارها موضوعات للتجربة. فمثل هذه الشروط أو القوانين العامة أحكام تركيبية قبلية Des jugements synthétiques a priori مثل: كل تغير يقتضي سببا، أو أن في كل تغيرات العالم الفيزيائي تبقى كمية المادة ثابتة Dans tout les changements du monde physique, la quantité de la matière reste constante"[1].

ولأجل ذلك "نرى "كانط" يفرق بين نوعين من الأحكام، أولهما أحكام الإدراك الحسي وثانيهما أحكام التجربة. فالأولى تقوم على الترابط المنطقي للإدراكات الحسية في الذات المفكرة، دون حاجة إلى مفهوم محض يهيأ من قبل الفهم أو الذهن. أما الثانية فتتطلب إلى جانب تمثل الحدس الحسي مفاهيم خاصة مستحدثة في الذهن، وبفضلها تكتسب أحكام التجربة قيمة موضوعية.. لأنها أحكام كلية ضرورية"[2].

إذا أردنا أن نشير إلى النتائج الفلسفية التي توصل إليها "كانط" في بحثه "تاريخ الطبيعة العام ونظرية السماء" فإننا نرى أنه قام بتفسير العالم وحوادثه تفسيرا ميكانيكيا متأثرا في ذلك بالفيزياء الرياضية التي أنتجها "نيوتن". فبحثه في تاريخ الطبيعة العام ليس بحثا ميتافيزيقيا عن خلق العالم، إذ لا يعنيه أن يعرف متى وُجد العالم، أو ما هي القوة التي أوجدته ؟ فهذه الأسئلة لا شأن للعلم بها. أما الذي يعنيه فهو معرفة المبادئ الميكانيكية التي تجعل تفسير العالم ممكنا. ولذا فهو يؤكد أن العالم هو جملة الظواهر التي يؤثر بعضها في بعض وفقا للقوانين الميكانيكية التي صاغها "نيوتن" في نسقه الفيزيائي"[3].

ومن هنا فإن العلم هو عملية معرفية تتم عن طريق المفاهيم والتصورات وهي بمثابة شروط ضرورية لضروب الترابط التي نقيمها بين الظواهر، وهي ما يسميه "كانط" بالمقولات التي تتم عن طريق الاستنباط.

وإذا ما نظرنا إلى الاستنباط الصوري للمقولات، لوجدنا "كانط" كان يقصد من وراء هذا الاستنباط البرهنة على صحة القضية الأساسية التي تقوم عليها الفيزياء النيوتونية من أن للطبيعة قوانين، أو أن هناك علاقات كلية ضرورية قائمة بين الظواهر بعضها إثر البعض الآخر، أو مجرد فرض نسبي مشروط يستند إلى تجربة عرضية محدودة، وإنما هي

---

[1]- Ibid. P 34.

[2]- زكريا إبراهيم: كانط أو الفلسفة النقدية. دار النهضة. القاهرة. مصر. ط2. 1972. ص 80.

[3]- المرجع السابق. ص 81.

معنى أولي يربط عن طريق الذهن تلك الظواهر المتعاقبة في الطبيعة برابطة ضرورية حتمية. ولذلك نرى "كانط" يذكر هذا المبدأ السببي "لكل تغير سبب" باعتبار ذلك مثالا للقضية الضرورية"[1].

وفي اعتماد "كانط" على دعواه لنقد "دفيد هيوم" فيما يختص بوجود قضية ضرورية يقول: "حقا في القضية التي تقول كل تغير يقتضي سببا، يتضح أن تصور السبب ذاته يحتوي على تصور علاقة ضرورة بالمسبب، والحكم كلي دقيق، وهو ما يمكن أن يصبح غير مدرك تماما إذا أراد شخص تبعا "لهيوم"" أن يستخرجه من الاقتران التكراري لحادث سابق عليه، ويحكم عادة ترابط الأفكار، وهي ضرورة ذاتية محضة"[2].

ويلخص لنا "هانز ريشنباخ" موقف "كانط" حول إشكالية الاستقراء التي طرحها "دفيد هيوم"، فيقول: إن مبدأ السببية –في رأي كانط– تركيبي قبلي. فهو يرى أننا نعلم علم اليقين أن لكل حادثة علة، وكل ما يتبقى أمام الملاحظة هو الاهتداء إلى العلة الفردية..وعلى ذلك فإن الاستدلال الاستقرائي يقتصر على الاهتداء إلى القوانين الفيزيائية، مثل مبدأ السببية، وهي الحقائق التي يفرضها علينا العقل.. وبهذه الحجة اعتقد "كانط" أنه تغلب على نقد "هيوم" للاستقراء"[3].

"وما أراد أن يثبته "كانط" هنا، هو أن تصور العلاقة الضرورية لازم لصياغة مناسبة لمبدأ السببية، ألا وهو: أنه في أي تغيير، هناك حادث سابق عليه ومرتبط به ضروريا، غير أن معرفة المبدأ العام للسببية لا تستمد منطقيا من التجارب. فهذا المبدأ –في رأي كانط– هو الشرط المنطقي المسبق لأي قانون سببي محدد، ومن ثم كان من الضروري التسليم بصحته إذا شئنا الاهتداء إلى مثل هذه القوانين السببية"[4].

ويتضح مما سبق أنه لولا ملكة الذهن التي تتضمن المقولات (وفي مقدمتها مقولة السببية) لما وجدنا أنفسنا بإزاء شيء اسمه "الطبيعة". وإذن فلا عجب أن يكون العلم حتميا،

---

[1]- السيد نفادي: الضرورة والعلم. مرجع سابق. ص 53.

[2]- Emmanuel Kant : Critique de la raison. Op.cit. P 58.

[3]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 104.

[4]- إبراهيم زكريا: كانط. مرجع سابق. ص 93.

مادام الفعل الذي بمقتضاه يتعقل الذهن أية رابطة سببية، إنما يتضمن هو نفسه حتمية الظواهر)[1].

يختم "كانط" موقفه حول السببية والحتمية في كتابه "نقد العقل الخالص" فيقول: "...إن قانون الطبيعة هذا، الذي ينص على أن لكل ما يحدث علة.. الذي تكون بمقتضاه كل الحوادث محددة تجريبيا في نظام الطبيعة، فهذا القانون هو قانون الذهن، والذي لا يُسمح إبعاده أو إقصاءه مهما كانت الظاهرة، لأننا نضعه خارج كل تجربة ممكنة، ونميزه بهذا عن كل أشياء التجربة الممكنة لنجعل منه كائنا خالصا للعقل"[2].

إن هذه الحتمية التي تحدث عنها "كانط"، إنما هي حتمية ظاهرية، لأنه لا معنى للحديث عن الحتمية حينما نكون بإزاء الحقيقة المطلقة، أو الوجود الحقيقي أو الوجود الذي هيهات لمعرفتنا المحدودة أن تبلغه، وهو ما سيطلق عليه كانط "الأشياء في ذاتها". وبذلك فإن العلاقات الكلية الضرورية، ليست باطنة في الأشياء في ذاتها، مادامت هذه مجهولة تماما بالنسبة إلينا، كما أنها ليست باطنة في الظواهر مادامت الظواهر لا تخرج عن كونها أشكالا تتجلى لنا على نحوها الأشياء في ذاتها. وإنما تكمن العلاقات الكلية الضرورية في باطن الذهن، على اعتبار أن قانون الذهن الخاص هو توحيد الكثرة واختزالها، على شكل تركيبات كلية وبالتالي ضرورية.

إن ما نستشفه من عرضنا لأهم التصورات التي تمت صياغتها حول الطبيعة من طرف فلاسفة وعلماء العصر الحديث، هو أن العقل الإنساني قد حاول أن يقدم تفسيرات ويحل المشكلات التي طرحها ذلك العصر الذي كان نتاجا لما خلفه كل من عصر النهضة وعصر الأنوار من تراث علمي وفلسفي، هذا التراث الذي أنتجته أوروبا وذلك بعد الاحتكاك والاتصال بالحضارة العربية الإسلامية بواسطة ترجمة المؤلفات العلمية والفلسفية التي قام بها المفكرون الأوروبيون. فما يصدق على الغرب ينطبق أيضا على العرب والمسلمين الذين بدورهم قاموا بترجمة ما وردهم من كتب علمية وفلسفية يونانية فارسية وهندية.

---

[1]- المرجع نفسه. ص 94.

[2]- [2]- Emmanuel Kant : Critique de la raison. Op.cit. P 480.

فالفكر الحديث لم ينشا من فراغ وإنما كان نتيجة الثورة على ما خلفته العصور الوسطى من قيود على العقل، الذي كان خاضعا لسلطتين كبيرتين هما: السلطة الدينية المتمثلة في الكنيسة، والسلطة العقلية المتمثلة في سيطرة الآراء الأرسطية.

فكان نتيجة ذلك أن العقل الأوروبي ظل مستعبدا من طرف هاتين السلطتين لفترة من الزمن، فأغلقت أمامه أبواب البحث، وضيقت عليه حدود الدراسة والنظر، وفرض رجال الدين رقابتهم على الحركات العلمية والتفكير بكل أنواعه، فحرَّموا ما شاءوا وأباحوا ما شاءوا، وطاردوا العلماء والمفكرين، وعذبوا آخرين وعدموهم.

لكن إصرار العقل ورغبته الجامحة نحو الحقيقة، دفعه إلى إزاحة الحجب، فبدأ المفكرون يتحررون من قيود هاتين السلطتين منادين بالإصلاح الديني (مارتن لوثر وكالفاني)، ونهضوا من السبات، وخطوا خطوات في ميدان الأدب والفن والعلم، وظل الفكر الغربي ما يقرب من قرنين من الزمن في ثورة فكرية، أو فيما يسمى بعصر النهضة. وقد ساعدت هذه الحركة العقلية التي بدأت خلال هذه الفترة على ظهور الاتجاهات الفلسفية المختلفة.

المبحث الرابع: الضرورة في الفكر الفلسفي المعاصر.

كنا قد تناولنا في الجزء السابق من البحث "الضرورة في الفلسفة الحديثة" موقفين متعارضين:

الأول الذي مثله كلا من "ديكارت" و"ليبنتز" باعتبارهما من كبار الفلاسفة العقليين.

الثاني الذي مثله "جون لوك" و"دفيد هيوم" باعتبارهما من رواد الفلسفة التجريبية، ثم عرضنا موقف "إيمانويل كانط" باعتباره قد حاول التوفيق بين هذين الاتجاهين. على أن الأمر في الفلسفة المعاصرة يصبح شديد الصعوبة لو تناولنا كل فيلسوف على حدة، لنعرض موقفه من إشكالية الضرورة. ويرجع ذلك إلى تعدد الفلاسفة واختلافهم في معالجة هذه الإشكالية، لذلك ارتأينا أن نصنفهم على أربعة اتجاهات كبرى سادت هذا العصر، وأن نعالج من كل اتجاه موقف من يمثله لنعرض رأيه فيما نحن بصدد دراسته، هذا التصنيف الذي ذكره "أ. نورث وايتهد" Alfred North Weitehead في كتابه "مغامرات الأفكار" Adventures of Ideas، على أنه قبل أن نذكر هذه الاتجاهات الأربعة، يجدر بنا الإشارة إلى أن هذا التصنيف ليس تحكميا، أي أنه لا يمكن للفيلسوف الواحد أن ينتمي إلى أكثر من واحد من تلك الاتجاهات.

يقول "وايتهد" في كتابه المشار إليه: "يسود عصرنا الحالي أربعة مذاهب رئيسية فيما يختص بقوانين الطبيعة. مذهب القانون الكامن، ومذهب القانون المفروض، ومذهب آخر يقول بأن القانون العلمي هو ملاحظة تتابع منتظم، وهو بكلمات أخرى القانون الوصفي، وأخيرا مذهب يعتبر القانون العلمي تفسيرا اصطلاحيا"[1].

إن عرضنا لهذه المواقف حول القوانين العلمية يهدف إلى تحديد رأي الفلاسفة من إشكالية الضرورة والعلاقة التي تتحكم في الظواهر الطبيعية.

أولا– يقول "وايتهد" "إنه طبقا **لمذهب القانون الكامن**، فإن الانتظام الذي نلاحظه في الطبيعة يُعبر عن ماهيات الأشياء، وصفاتها الجوهرية، وهي تلك التي تتركب منها الموجودات في الطبيعة. وعندما يحاول العلماء تفهم هذه الصفات الجوهرية إنما يدركون ما

[1] - A. N. Witthead : Les aventures des idées. Trad : J. Luciano d. A. Sonlez. Ed : A : A. Colin. 1982. P 113.

بينها من علاقات تبادلية. وكما أنه توجد عناصر مشتركة في صفاتها المختلفة يستتبع ذلك بالضرورة وجود ذاتيات متطابقة في علاقتها المتبادلة. وبكلمة أخرى، فإن تلك العلاقات أو الروابط التي تربط الظواهر ببعضها إنما تجري على نمط أو نسق مطرد، ومثل هذا النسق في العلاقات المتبادلة هو ما يطلق عليه اسم "قوانين الطبيعة". وعلى العكس من ذلك، القانون الذي يسعى إلى وصف مجموعة ما فيها من صفات مشتركة بين الأشياء التي تتكون منها الطبيعة"[1]. ومن هنا لا حاجة لنا إلى افتراض وجود كائن مطلق مفارق للطبيعة يسيرها ويتحكم فيها من خارجها، إذ تصبح الطبيعة مفسرة لنفسها بنفسها، فيكفي أن نلم بطبائع الأشياء، أو ماهيتها لنلم بمجموعة القوانين التي تسير الطبيعة وفقا لها، مادامت هذه القوانين صادرة عن تلك القوانين كما أسلفنا"[2]، وهذا ما دعا وايتهد إلى ما اسماه "بالاستقلال الذاتي للأشياء"، بمعنى أن الظواهر ليست بحاجة إلى قوى ميتافيزيقية تفسرها وإنما هي مستقلة بذاتها وتفسر ذاتها بذاتها.

ويضيف "وايتهد" إلى ذلك قوله "بأن نظرية القانون الكامن تنظر إلى الظاهرة كما لو أنها تتضمن قانونها، هذه النظرية ليست لها أهمية ما لم يكن بإمكاننا أن نبني معها نظرية ميتافيزيقية مقبولة يمكن بواسطتها أن تكون ماهيات الأشياء نتيجة للعلاقات الداخلية، وأن تكون علاقتها الداخلية نتيجة لماهياتها"[3].

إن هذا المذهب يفسر العالم بالارتكاز على نظرية العلاقات الداخلية وتقوم هذه النظرية على مصادرة ميتافيزيقية كبرى، مفادها افتراض وجود العالم الخارجي موجودا مستقلا عن عقل الإنسان ومدركاته الحسية، وصاغوا على ذلك قولهم بأن القوانين العلمية "مباطنة" في الطبيعة من حيث أنها ماهيات الأشياء، وعلى العلماء أن ينقبوا في الطبيعة للكشف عنها، ومن ثم فإن السببية الموضوعية بحسب هذا المذهب عنصر هام وضروري في العلم: فتفسير ظاهرة ما بأحد القوانين لا يعدو أن يكون اعترافا بأن القانون هو سبب الظاهرة وعلة وجودها على نحو محدد"[4].

[1]- Ibid. P 114.
[2]- Ibid. P 115.
[3]- Ibid. P 117.
[4]- محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي. الدار القومية للطباعة والنشر. القاهرة. ط2. 1976. ص 21.

ومِمن ذهبوا مذهب العلاقات الداخلية فلاسفة الوضعية من الفرنسيين، "إذ يرجع الفضل إلى وضعية "أوجست كونت Auguste Compte" في استبعاد الميتافيزيقا من ميدان البحث العلمي، والتأكيد على نقطتين أساسيتين:

- الأولى: أن المعرفة العلمية تقوم على توخي "العلاقات الثابتة" بين الظواهر.
- الثانية: أن جميع ظواهر الطبيعة تخضع لمبدأ الحتمية"[1].

وتعتبر المادية الجدلية –التي سنأخذها نموذجا رئيسيا لهذا المذهب– فلسفة نصيرة للسببية الموضوعية، والقول بالضرورة التي تنبع من جوهر الظواهر، والقوانين الطبيعية التي تتصف بالحتمية: "فقد ذهب أتباعها إلى أن الطبيعة أو المجتمع الإنسانية عبارة عن مجموعة من الأشياء والعمليات التي تتحكم فيها السببية الموضوعية، ويسيِّرها نظام من القوانين الحتمية. وليست هذه وليدة الاتفاق أو التحكم، فالقوانين حقيقة موضوعية موجودة في الخارج كوجود الظواهر نفسها، لها وجودها المستقل عن وجود الإنسان وإدراكه ومواصفاته ومصطلحاته"[2].

وفيما يلي سنعرض لموقف فريديريك إنجلز Frederic Engels من الضرورة، بحيث نجده في كتابه "جدليات الطبيعة" يستخدم مفهومين ميتافيزيقيين حول العلاقة المشتركة للضرورة والصدفة.

"– المفهوم الأول: والذي يفصل فصلا تاما بين ما هو ضرري وما هو عرضي. يقول إنجلز: "يعتبر غالبية العلماء الطبيعيين الضرورة والصدفة حتميتين منفصلتين عن بعضهما كليا.. فالطبيعة تضم كل ضروب الأشياء والعمليات، البعض فيها عرضي والبعض الآخر ضروري.. فما يمكن إخضاعه للقوانين، وما يعرفه الإنسان هو الهام، وما لا يمكن إخضاعه للقوانين، وإذن ما لا يعرفه الإنسان قضية غير ذات أهمية ويمكن تجاهلها"[3]. ويضيف "إنجلز" إلى هذا القول: "إن معنى هذا هو انتهاء العلوم جميعا، لأن عليها بالتحديد

---

[1]- المرجع نفسه. ص 38.
[2]- المرجع نفسه. 43.
[3]- أفانا سييف ف. ج: أصول الفلسفة الماركسية. ترجمة: حمدي عبد الجواد. دار الثقافة الجديدة. القاهرة. مصر. ط1. ص 42.

استقصاء ذلك الذي تعرفه، أي: أن ما يمكن إخضاعه لقوانين عامة يعتبر ضروريا، وما لا يمكن إخضاعه يعتبر عرضيا"[1].

– المفهوم الثاني: المتمثل في الحتمية المطلقة، تلك التي انتقلت من الفلسفة المادية الفرنسية إلى العلوم الطبيعية والتي حاولت التخلص من الصدفة بإنكارها كلية. واستنادا إلى هذا المفهوم فلا يسود في الطبيعة إلا الضرورة المباشرة البسيطة.

وبعد أن يسرد "إنجلز" أمثلة متعددة من ظواهر الطبيعة يقول: ".. إن كل هذه الظواهر وغيرها حقائق تولدت من سلسلة لا تتبدل من السبب والمسبب، من ضرورة لا تلين آتية من الطبيعة..فهذا النوع من الضرورة لم يتخلص من المفهوم الإلهي للطبيعة.. حيث أنه لا سبيل إلى تتبع سلسلة الأسباب في أي من هذه الحالات وتظل ما تسمى الضرورة عبارة فارغة، وعلى ذلك تبقى الصدفة أيضا على ما كانت عليه قبلا، ولن تفسر الصدفة من قبل الضرورة، بل على الأصح تنحدر الضرورة على توليدها ما هو عرضي"[2].

فالضرورة حسب "إنجلز" ليست ما يوجد من الأشياء وما يمكن أن يوجد، وإنما هي ما يجب أن يوجد حتما، لأن هناك أسبابا وعلاقات عميقة سببتها، ولهذا تنشأ من الطبيعة الداخلية للظواهر. أما الصدفة فعلى العكس من ذلك، فمرتبطة بحوادث فردية عابرة ليست حتمية على الإطلاق، والحادث العرضي يمكن أن يكون ويمكن ألا يكون.

"أما فلادمير لينين Vlademir Lénine" فقد عارض كل الدعوات "الذاتية" و"اللاأدرية"، وعلى الجملة كل دعوات المثالية كما نجدها في فلسفات "كانط" Kant و"هيوم" Hume وأتباعهما وكذلك عند "ماخ" Mach و"بيرسون" Pearson و"بوانكريه" Poncraré ولقد استهل "لينين" كتابه "المادية والمذهب النقدي التجريبي" بتحليل لآراء هؤلاء الفلاسفة حول وظيفة العلم، فرأى أنه "لا يكون للعلم من رسالة سوى دراسة المادة كشيء أولي أما الوعي والفكر والإحساس فهي أشياء ثانوية لأنها جميعا أشكال عليا للمادة"[3].

وما نستخلصه من هذا المذهب يكون كالآتي:

---

[1]- المرجع نفسه. ص 43.

[2]- المرجع نفسه. ص 45.

[3]- سبيريكين وياخوت: أسس المادية الديالكتيكية والمادية التاريخية. ترجمة: محمد الجندي. دار التقدم. موسكو 1972. ص 36.

1- أن السببية الموضوعية عنصر هام في البحث العلمي، فتفسير ظواهر الطبيعة بالقوانين لا يعدو أن يكون اعترافا بأن القوانين هي أسباب الظواهر وعلل وجودها على نحو معين، وأن العلماء يبحثون عن التفسيرات ولا يقدمون أوصافا مبسطة لملاحظاتهم.

2- إن فكرة الضرورة لا تقتصر على الضرورة العقلية، كما هي عند "كانط" مثلا، وإنما هي ما يجب أن يوجد حتما، لأن هناك أسبابا وعلاقات عميقة سببتها، ولهذا تنشأ من الطبيعة الداخلية للظواهر ووجودها.

3- ليس هناك قانون مطلق، وذلك لأن قوانين الطبيعة تعتمد على السمات المميزة للأشياء التي تتكون منها الطبيعة، وبما أن الأشياء تتغير، فيستتبع ذلك أن القوانين تتغير كذلك. ولذا فإن تصور العالم باعتباره يتضمن موضوعا ثابتا طبقا لقوانين مطلقة تنظم تصرفاته شيء مستبعد.

4- إن مذهب القانون الكامن يقوم على نظرية عقلية خالصة لأنها تحاول فهم الطبيعة وتفسيرها، لذا لا يمكن الدفاع عنه ما لم يمكننا بناء مصادرة ميتافيزيقية معقولة طبقا لها تكون سمات الأشياء المطابقة للطبيعة خارج علاقاتها الداخلية، وعلاقتها الداخلية خارج سماتها. وهذا يتضمن البحث عن العلاقات الداخلية[1].

<u>ثانيا- مذهب القانون المفروض</u>: "الذي يقوم على الإيمان بوجود الله، فيفرض وجود صلة بين الكائنات العليا ونظام الطبيعة، وأن هذه الكائنات ذات طبيعة خاصة وذات نظام معين في وجودها.. فهي بحسب هذا المذهب تفرض نفسها بنفسها للتدخل في شؤون الطبيعة[2]."

فإذا كان مذهب القانون الكامن يرى أن العلاقات الداخلية التي تقوم على مبدأ الفعل ورد الفعل الذي يخضع بدوره لمبدأ الضرورة لمباطنة كافية بنفسها، فإن مذهب القانون المفروض "يرى أن العلم الإلهي بما يتضمن من خلق وعناية وراء بل فوق هذه العلاقات الداخلية، بل يرى بعض أنصار هذا المذهب أن نظرية العلاقات الداخلية آية من آيات العمل الإلهي وحكمته"[3].

---

[1]- A. N. Witthead : Les aventures des idées. Op.cit. P 34.

[2]- محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي. مرجع سابق. ص 76.

[3]- المرجع نفسه. ص 78.

"لقد استنتج مذهب القانون المفروض طبيعيا من تصور ديكارت Descartes عن الجوهر، كما أن فكرة الإله الذي يقف على قمة الكون كما يتصورها أنصار هذا المذهب قد تلقى هوى عند بعض المشتغلين بفلسفة العلوم. فالنظام الشمسي مثلا عند "نيوتن" " يتضح منه ضرورة أن الله يفرض القانون"[1].

ويستتبع من الإيمان بوجود الله، أن قوانين الطبيعة ستُطاع تماما، فما عناه أتمّه، وعندما قال، ليكن هناك ضوء، كان الضوء –وليس مجرد تقليد أو متوسط إحصائي– ولذلك فإن الفكرة الإحصائية يمكن أن توضح بعض الحقائق عن التصور الغامض، ولكن لا يمكن أن تنطبق على النهائي، أي على القوانين المفروضة[2].

ومن أهم المعبرين عن هذا المذهب في عصرنا كل من السير آرثر إدنجتون Sir. Arther Edington، وإميل بوتر Emile Boutroux. ويحتمل أنصار هذا المذهب فكرة الضرورة الموضوعية ومبدأ الحتمية في العلاقات بين الأشياء، كما يحتملون رفض هذا جميعا، فقد تُعد الحتمية في العلاقات بين الأشياء خير دليل على الصانع المنظم من جهة، ومن جهة أخرى فإن استبعاد الحتمية يعطي المجال للقدرة الإلهية لاستبعاد فكرة الآلية[3].

يقول "برتراند رسل Bertrand Russel": "إن نظرية الكم تبحث في طريقة حركة الإلكترون، وأنها شككت في نظرية العلية وأقامت على أنقاضها نظرية عدم التحديد بالنسبة لسرعة الإلكترون وطريقة سيره، الأمر الذي جعل "إدنجتون" يرفض مذهب الجبرية الطبيعية الحديث، ويرد الاعتبار لحرية الإرادة"[4].

ويستنتج "السير إنجتون" صحة الدين من أن الذرات لا تطيع قواني الطبيعة، وعلى العكس يستنتج السير "جيمس جينز" صحة الدين من أنها تطيعها، وقد استوى حماس رجال الدين للرأيين.

يتساءل "إدجنتون" في كتابه "فلسفة العلوم الفيزيائية" « The philosophy of physical science » عما نلاحظه حقيقة ويذهب إلى أن نظرية النسبية "لإنشتاين" قد أحالتنا إلى

---

[1]-. P A. N. Witthead : Les aventures des idées. Op.cit 144.
[2]- Ibid. p 145.
[3]- محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي. مرجع سابق. ص 87.
[4]- برتراند رسل: ألف باء، النسبية. ترجمة: فؤاد كامل. دار الثقافة العربية للطباعة. القاهرة مصر. ط.1. 1977. ص 68.

إجابة هي أننا نلاحظ علاقات فقط، أما نظرية الكم فقد أحالتنا إلى إجابة أخرى وهي أننا نلاحظ فقط احتمالات[1].

وقد استنتج "إدنجتون" من خلال تتبعه لاكتشافات الفيزياء المعاصرة بأن اقتراح هذه الفيزياء المسماة بالاحتمالات هي بالفعل ذاتيات حقيقية للمادة الأولية للفيزياء الكونية، ويبدو أنها ارتدت إلى مسلمات لذاتيات أخرى خلفها تذهب إلى أن معرفتنا دائما لا متعينة[2].

كما أن "إدنجتون" يرى انه لو توصلنا إلى استنتاجات حول العالم الفيزيائي تختلف عما توصل إليه علماء الفيزياء بالفعل بعد قرون من المعاناة في المعامل، فسوف نجد في ذلك عدم اتفاق منطقي، وهذا الرأي ينطبق على القوانين العامة للطبيعة لا على موضوعاتها الفردية، كما أن "إدنجتون" عندما يتكلم عن الطبيعة فهو لا يقصد طبيعة موضوعية خارجنا، بل يقصد الطبيعة كما تبدو لنا"[3].

ومن هنا فإن "إدنجتون" يصف المعرفة على أنها قبلية a priori كما ذهب "كانط". فهي "معرفة لدينا عن الكون الفيزيائي سابقة على مشاهدته الفعلية" ومثل "ديكارت" يزعم أن لها درجة من اليقين أعلى مما يمكن اكتسابه من خلال التجربة. ويماثل "كانط" في إيمانه بأن قوانين الطبيعة التي تُصنف عادة على أنها أساسية، يمكن التنبؤ بها كلية من خلال عبارات إبستمولوجية .. ونتيجة ذلك أن العقل الذي لم يألف كوننا، والذي اعتاد على نظام التفكير الذي يفسر به العقل الإنساني لنفسه محتوى خبرته الحسية، لابد أنه قادر على اكتساب كل المعرفة عن الفيزياء التي اكتسبناها من خلال التجربة، وهو لن يستنتج الأحداث والموضوعات الخاصة بتجاربنا، ولكنه يستنتج التعميمات التي أسسناها عليها"[4].

"وهكذا يرى "إدنجتون" أن هذا النوع الأساسي من المعرفة ينتج من تركيب عقولنا التي أصبحت مؤهلة من جديد لكي نعتبرها مانحة القوانين بالمعنى الكانطي، وعلى هذا فلا داعي لبناء المعامل إلا لدراسة التفاصيل، وربما كان من الأفضل أن نفتش في عقولنا، حيث توجد نتائج كل التجارب الأساسية في الفيزياء، ثم يذكرنا "إدنجتون" بأن "كل ما يفسر إبستمولوجيًا

---

[1]- محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي. مرجع سابق. ص 88.

[2]- P A. N. Witthead : Les aventures des idées. Op.cit 147.

[3]- جيمس، جينز: الفيزياء والفلسفة. ترجمة: جعفر رجب. دار المعارف. القاهرة. 1981. ص 101.

[4]- المرجع السابق. ص 104-105.

يكون لنفس السبب ذاتيا، ولا مجال لاعتباره جزءا من العالم الموضوعي" فالفيزياء تحدثنا عن عقولنا الذاتية، ولكنها لا تتحدث عن العالم الخارجي"[1].

نفهم من هذا الرأي أن "إدنجتون" يزعم بأنه يمكننا التنبؤ إبستمولوجيا بالقوانين الأساسية للفيزياء، لأننا نملك معرفة قبلية عن الكون الفيزيائي –كما زعم كانط قبله– وهي سابقة على مشاهدتنا الفعلية له، لذا فهو يعتبرها مستقلة عن الخبرة الحسية القائمة على المشاهدة. ويرد "جيمس جينز" في كتابه "الفيزياء والفلسفة" على "إدنجتون" قائلا:

"إن الملاحظة بالاشتراك مع الاستنتاج السليم هي الخطوات المألوفة لكل العلوم..وعلى قوانين "إدنجتون" أن تتخطى عن إدعائها بالذاتية الخالصة وإدعائها أيضا "بثقة لا تتوفر في تلك القوانين التي لا يُتوصل إليها إلا بالتجربة"[2].

إميل بوترو Emile Boutroux: يعتبر ثاني فيلسوف ممثل لمذهب القانون المفروض، وهو من أنصار فكرة الحرية، وقد أقام برهانه على وجود الله عن طريق رفضه لفكرة الضرورة، وإثبات أن العالم الخارجي –وما يحتويه من حوادث– يتسم بالحرية، وأن القوانين العلمية مجرد فروض ذهنية، وأساليب في البحث. ووضع "إميل بوترو" لكتابه في "إمكان قوانين الطبيعة" La possibilité des lois de la nature خاتمة طويلة دافع فيها عن وجود الحرية وجودا موضوعيا، وأثبت أن العالم الخارجي إنما يتسم بعدم الضرورة وعدم الحتمية ثم رد هذه الحرية إلى فعل الخالق وهو الله"[3].

يذهب "بوترو" إلى أننا يجب أن نترك جانبا وجهة النظر الخارجية التي تبدو فيها الأشياء على أنها حقائق ثابتة ومحدودة لندخل إلى ما هو أعمق، فنبحث في داخل نفوسنا لندرك ذاتنا في أصلها ومنبعها، إن أمكن، لنجد أن الحرية قوة لا متناهية، وأننا نشعر بهذه الحرية كلما أدينا عملا حقيقيا، والله هو هذه الذات التي نحس فعلها الخالق في أعماق نفوسنا حين نجتهد للاقتراب منها... وفي ذاته القدرة والحرية بغير حدود، وليس هو موضوعا للقدر المحتوم، فهو الضرورة العملية التي تستحق أن تكون موجودة ومتحققة بشكل مطلق"[4].

---

[1]- المرجع نفسه. ص 105.
[2]- المرجع نفسه. ص 106.
[3]- محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي. مرجع سابق. ص 95.
[4]- المرجع نفسه. ص 96-97.

يرى "بوترو" من خلال هذا الموقف أن حرية الإنسان متأصلة في ذاته، وهي غير محدودة، وأصلها الحقيقي هو الله ذو القدرة الغير محدودة ولا يخضع لأية ضرورة لأنه هو الضرورة المتحققة في الوجود بشكل مطلق.

لذا يتضح لنا عند "بوترو" أن الحرية وعدم الضرورة وعدم الحتمية هي أهم ما تتصف به الحوادث الطبيعية والإنسانية.

"ولا تعتمد نظرية "القانون المفروض" على فكرة الحرية فحسب بل تعتمد عند "بوترو" على التراتبية أيضا بمعنى وجود تسلسل للموجودات في مراتب. فالكمال يتفاوت من درجة إلى درجة حتى نصل إلى الكمال الأعلى وهو الله"[1].

__ثالثا– مذهب القانون الوصفي__: يمثل هذا المذهب "كارل بيرسون" Karl Pearson لأن له نظرية كاملة فيه و"إرنست ماخ" Ernest mach، وسنحاول أن نلخص موقف هذا المذهب حول إشكالية الضرورة والحتمية وذلك من خلال الاقتصار على طرح رأي "كارل بيرسون".

"يفترض أنصار هذا المذهب أننا نحوز المعرفة المباشرة في تتابع الأشياء. هذه المعرفة التي تقوم بتحليل تتابع الأشياء الملاحظة، ولكن هذه المعرفة المباشرة ليست ملاحظات واضحة لأشياء واضحة في تتابعها فحسب، وإنما تتضمن أيضا معرفة مقارنة للملاحظات المتتابعة، فالمعرفة إذن تراكمية مقارنة. والقوانين الطبيعية ليست أكثر من ماهيات ملحوظة لنماذج ثابتة خلال سلسلة من الملاحظات المقارنة، ولذلك فأي قانون علمي إنما يدلنا على شيء ما في ظاهرة ملاحظة"[2].

بل إن الانشغال السابق للعلم، كان هو البحث عن تقريرات بسيطة تعبر عن كل شيء متعلق بانتظامات ملاحظة، وهذه هي قصة العالم كاملة، وهذا هو المذهب الوصفي الذي نما في النصف الأول من القرن التاسع عشر وحتى الآن[3].

ويخبرنا المذهب الوصفي "أن نبقي الأشياء الملاحظة، وأن نصنفها ببساطة قدر استطاعتنا وأن هذا الوصف البسيط هو كل ما يمكننا معرفته. فالقوانين هي تقريرات لحقائق

---

[1]- المرجع نفسه. ص 98.

[2]- A. N. Witthead : Les aventures des idées. Op.cit 148.

[3]- Ibid. p 149.

ملاحظة التي نستقيها مباشرة من التجربة الواضحة التي يمكن فهمها، كما أن "الفهم" يعني بساطة الوصف"[1].

يقول "كارل بيرسون" في كتابه "قواعد العلم": "القانون العلمي ليس أكثر من انطباع حسي، يقع في عالم خارجي، غير مشروط بنا، والإنسان هو صانع القانون العلمي، والقوانين العلمية تأتي من الإدراكات العقلية، وبدون الإدراكات العقلية، لن يمكن للقانون العلمي أن يوجد، وهو يصاغ فقط عندما تتحدد أولا هذه الإدراكات مع الظاهرة"[2].

ومن هنا فإن "ك. بيرسون" حينما يرجع القوانين الطبيعية إلى القوى الإدراكية للإنسان؛ إنما يريد أن يرفض موقف كل من مذهب القانون الكامن ومذهب القانون المفروض. "ولقد هاجم "ك. بيرسون" هذين المذهبين حيث يقول عن أنصار مذهب القانون المفروض بأنهم يتصورون الكون كأنه مملكة يحكمها الله ويصدر فيها القوانين التي تسير بمقتضاها الطبيعية تماما كما يسير الناس في المجتمع وفق القوانين المدنية"[3].

"يبدأ الإنسان في تكوين تصوراته من الانطباعات الحسية، ليربط، ويعزل ويعمم فهو إنما يستخدم عقله، ليستعيد ما هو مخزون من انطباعات حسية سابقة لتسلسل الظواهر، وعن طريق تلك الاسترجاعات المختصرة أو الصياغات التي تصف نتائج الانطباعات الحسية المختزلة في العقل، يبدأ في إدراك القوانين العلمية التي هي من إنتاج عقله الخاص، وذلك بالارتباط بالظواهر"[4].

إن القانون العلمي حسب "ك. بيرسون" هو وصف فقط لنتائج تصوراتنا المختزلة في العقل، ولم يشرح لنا لماذا تكون هذه التصورات ذات انتظام معين ؟ "فالقانون العلمي لا يقدم لنا "عنصر الضرورة L'élément de la nécessité" في تتابع انطباعاتنا الحسية، إنما هو يعطي فقط قضية مختصرة عن كيفية حدوث التغيرات. إن ذلك التتابع المعين قد حدث وتكرر في الماضي، وهو مادة الخبرة التي نطلق عليها اسم السببية La causalité، أما الذي

---

[1] - Ibid. p 151.
[2]- Ibid. p 152.
[3]- Op.cit. P 152.
[4] - Ibid. P 154.

سيستمر في التكرار في المستقبل فهو الموضوع الذي نطلق عليه: تصور الاحتمال Le concept de probabilité"[1].

ويواصل "ك. بيرسون" قوله بأن العلم لا يمكنه أن يبرهن في حالة واحدة فقط عن أي ضرورة متلازمة تقع في تتابع، ولا يمكنه أن يثبت بتأكيد مطلق أنها لابد أن تتكرر، فالعلم وصف للماضي، واعتقاد للمستقبل، فهو يضفي ضرورة أي تتابع في الإدراكات.

ويعتقد "بيرسون" في أن الأسباب الأولية ليس لها وجود في العلوم، وأن الضرورة تختص بعالم التصورات وليس بعالم الإدراكات، كما لا يمكن لها أن تقوم في تتابع الانطباعات الحسية. وعلى هذا فإنها –أي الضرورة– لا تقع في عالم التصورات، ,إنما تتحول بلا وعي إلى عالم الإدراكات. والنظام في الإدراك هو حالة ضرورية للمعرفة"[2].

"والخلاصة أن كلمة "السبب" حسب "بيرسون" تستخدم لتشير إلى مرحلة في نظام الإدراكات، فليست هناك ضرورة ملازمة في نظام الإدراكات. والضرورة الوحيدة التي نتعرف على وجودها إنما هي مجال التصورات، فالنظام الممكن في المدركات يؤدي بنا إلى نمو القدرة الإدراكية"[3].

مما سبق يتضح لنا أن "بيرسون" ينظر إلى القانون العلمي باعتباره سوى انطباع حسي صانعه هو الإنسان، يتكون من إدراكاته العقلية، وهو وصف لنتائج تصوراتنا في العقل، وليس ثمة ضرورة في تتابع انطباعاتنا الحسية، إنما تختص الضرورة بعالم التصورات وليس بعالم المدركات.

إضافة إلى ذلك فإن "بيرسون" يستبعد موقف مذهب القانون المفروض الذي يربط قوانين الطبيعة وحوادثها بكائنات عليا مفارقة هي التي تفرض هذه القوانين على الطبيعة.

كما يستبعد "بيرسون" موقف مذهب القانون الكامن الذي يقول بنظرية العلاقات الداخلية، ويقيم نظريته على العلاقات الخارجية، فأنكر بذلك وجود السببية في الطبيعة والضرورة الكامنة فيها، لأن القانون العلمي يصف كيف تتحرك الظواهر على نحو معين، ولا يفسر لماذا تتحرك على هذا النحو دون غيره.

[1]- Ibid. P 156.
[2]- P A. N. Witthead : Les aventures des idées. Op.cit 158.
[3] - Ibid. P 159.

أما الموضوعية حسب هذا المذهب فتعني الخبرة المشتركة بين جميع الناس، وأنه يجب النظر إلى الطبيعة كما تتبدى، أي من حيث هي ظواهر لا من حيث هي أشياء في ذاتها.

رابعا-مذهب قانون التفسير الإصلاحي: ويمثل هذا المذهب "هنري بوانكري" وبعض أنصار الوضعية المنطقية "رودولف كارناب" Rodolf Carnap، "كارل همبل" Carl Hempel، وفلاسفة آخرون أمثال "هانز ريشنباخ" Hans Reichenback.

يرى "هنري بوانكري" Henri Poincaré (1854-1912) أن للعلم مبادئ أساسية مفترضة دون مناقشة. ويقول في كتابه "قيمة العلم La valeur de la science" "إننا على يقين بأن أي قانون علمي، كائنا ما كان هذا القانون، لن يكون إلا تقريبيا، فهو بالفعل مستنبط من اختبارات تجريبية "[1].

"كما يذهب إلى أن كل تعميم في العلم هو فرض، والفرض على هذا الأساس له دور ضروري، ويجب أن يكون في باب الإمكان وأن يظل كذلك حتى يواجه التحقيق. فإذا لم يصمد أمام التحقيق ظهر بطلانه ووجب إهماله.. والتجربة هي المنبع الوحيد للحقيقة، وهي التي تعلمنا أشياءا جديدة وتمنحنا اليقين".. ثم يضيف بأن مجموعة من الوقائع لا تصنع علما كما أن كومة من الحجارة لا تشيد دارا. إن التجربة تعلمنا شيئا يسمح لنا بالتعميم والتنبؤ"[2].

ويضيف "بوانكاري" في كتابه "قيمة العلم" مؤكدا أن "العلم لا يتكون سوى من مواصفات، ومن هذا وحده يستمد يقينه الظاهر. والحوادث العلمية عمل اصطناعي يقوم به العالم ويخلقه، بالأحرى القوانين. لا يستطيع العلم إذن أن يمدنا بأية معرفة عن الحقيقة، فهو لا يمكن أن يصلح إلا كقاعدة للعمل.. فنحن عاجزون عن معرفة أي شيء، ولكننا مجبرون، ولابد من أن نعترف، لذلك وضعنا لأنفسنا قواعد كيف اتفق، ومجموع هذه القواعد هو ما نسميه العلم "[3].

---

[1]- هنري بوانكاري: قيمة العلم. ترجمة: الميولدي شغموم. دار التنوير. للطباعة والنشر والتوزيع. بيروت. لبنان. 2006. ص 151.
[2]- محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي. الدار القومية للطباعة والنشر. القاهرة. ط2. 1976. ص 210-211.
[3]- هنري بوانكاري: قيمة العلم. مرجع سابق. ص 133-134.

ويحدد "بوانكاري" قيمة العلم من خلال عرضه لإحدى وظائفه فيقول: "إن العلم يتوقع، لذلك يمكن أن يكون نافعا، ويصلح كقاعدة للعمل. وأعرف جيدا أن هذا التوقع غالبا ما يكذبه الحدث. هذا يدل على أن العلم غير كامل، وإذا قلت أنه سيظل دائما غير كامل، فإني على يقين من أن هذا التنبؤ، على الأقل، لن يكذب أبدا. فالعلم يخطئ دائما اقل من نبيٍّ يتوقع على أساس من الصدفة المحضة. ثم إن التقدم بطيء، ولكنه متصل، بحيث أصبح العلماء أكثر جرأة، ولكن اقل تعرضا لخيبات الأمل، هذا قليل، ولكنه كافٍ "[1].

أما بالنسبة لقضية الحتمية في العلم فإنه يرى: "أن أي قانون خاص لا يمكن أن يكون سوى تقريبيا واحتماليا. والعلماء لا يهملوا قط هذه الحقيقة. إنهم يعتقدون فقط، إما عن صواب أو عن خطأ، أن كل قانون يمكن أن يستدل بآخر أكثر تقريبية واحتمالا"[2].

"وهكذا تجعلنا كل واقعة نلاحظها نتوقع بفضل التعميم حدوث وقائع أخرى كثيرة، غير أنه علينا أن لا ننسى أن الواقعة الأولى هي الواقعة اليقينية، أما البقية فلا يمكن أن تكون إلا وقائع محتملة.. ولكن ذلك الاحتمال يكون عادة على درجة عالية من القوة، بحيث نستطيع عمليا الاكتفاء به، وخير لنا ان نتوقع من دون يقين من أن لا نتوقع أبدا"[3].

ويرد "بوانكاري" على الذين ينكرون بساطة قوانين الطبيعة قائلا: "... إن الذين لا يعتقدون بأن اللازم في القوانين الطبيعية أن تكون بسيطة يجدون أنفسهم مكرهين في كثير رمن الأحيان على أن يتصرفوا وكأنما هم يسلمون بذلك، حيث لا يمكنهم التخلص كليا من تلك الضرورة من دون أن يصيروا كل تعميم وبالتالي كل علم محالا"[4].

".. وإذا ما وقع التأكد من صحة قانون بسيط في الكثير من الحالات الجزئية، كان من حقنا أن نفترض أن يكون صحيحا في الحالات المماثلة، ويلزم عدم التسليم بذلك أن نضفي على الصدفة دورا لا يمكن قبوله"[5].

---

[1]- المرجع السابق. ص 136.
[2]- المرجع نفسه. ص 152-153.
[3]- هنري بوانكاري: العلم والفرضية. ترجمة وتقديم: حمادي بن جاب الله. المنظمة العربية للترجمة. بيروت. لبنان. ط1. 2002.ص 220.
[4]- المرجع نفسه. ص 222.
[5]- المرجع نفسه. ص 225.

ويختم "بوانكاري" موقفه حول انتظام ظواهر الطبيعة بقوله: "القانون هو علاقة بين سابق وتالٍ، ومادام كذلك، فإنه يسمح لنا باستنباط التالي من اللاحق، أي يسمح لنا بتوقع المستقبل، ويسمح لنا كذلك باستنتاج السابق من اللاحق، أي بالانتقال من الحاضر إلى الماضي. وعالم الفلك الذي يعرف الحالة الراهنة للكواكب بإمكانه أن يستنتج منها حالتها في المستقبل بواسطة قانون "نيوتن". وهذا ما يفعله حين يبني تقويما فلكيا للكواكب إلا أنه بإمكانه أيضا أن يستنتج حالتها السابقة"[1].

---

[1]- هنري بوانكاري: قيمة العلم. مرجع سابق. ص 154.

الوضعية المنطقية:

سنحاول بإيجاز تلخيص موقف المدرسة من خلال عرض رأي أحد أقطابها الذي هو "رودولف كارناب" Rodolf Carnap (1891–1970) الذي يعتبر واحدا من أهم فلاسفة هذه المدرسة الفلسفية التي ظهرت في فيينا عقب الحرب العالمية الأولى –وبالتحديد في العشرينات من القرن العشرين– نتيجة الحوارات والنقاشات التي دارت بين مجموعة من الفلاسفة والعلماء والرياضيين والمناطقة، الذين لم يقبلوا الإجابات التقليدية السائدة في الدوائر الفلسفية حول الإشكالات التي طرحتها "المعرفة العلمية" المعاصرة. وقد شكلت الوضعية المنطقية كحلقة بأطروحاتها تحديا أقلق عالم الفلسفة، لاسيما وأنها أخرجت فعل التفلسف عن ضروبه المألوفة في المباحث الميتافيزيقية والأخلاقية؛ بل إنها أنكرت هذه الضروب من التفلسف وعدَّتها من قبيل القضايا الخالية من المعنى النظري؛ إن لم يكن من قبيل اللغو طالما أنها قضايا لا تخضع لمعيار التحقق ولا تتسم بالصدق الضروري.

إضافة إلى ذلك فإن تناولنا للوضعية المنطقية سيكون شديد الصعوبة لو حاولنا الإلمام بأطرافها، وذلك نظرا لأن أنصارها يبلغ اختلاف وجهات نظر كل منهم مع الآخر حدا بعيدا، لكنهم يتفقون على حد أدنى من المواقف التي ترى أن القوانين العلمية ليست قضايا يمكن أن توصف بالصدق أو الكذب، ذلك لأنها غير قابلة للتحقيق. "ومبدأ التحقيق هذا عرضه "رودولف كارناب" أفضل عرض في مقال له بعنوان "نبذ الميتافيزيقا"، إذ يذهب "كارناب" في هذا المقال إلى أن "وظيفة التحليل المنطقي هي تحليل كل معرفة، كل تأكيدات العلوم، وإيضاح معنى كل تأكيد كما أنه يوضح العلاقات التي بينها، كما يهدف إلى تقديم تقرير يكشف به عن وسيلة تحقيقه. فالمسألة هي: ما الأسباب التي يمكن أن تؤكد مثل هذا التقرير ؟ أو بعبارة أخرى كيف يمكننا أن نؤكد صدقه أو زيفه ؟ "[1].

بعد هذا التقديم الموجز للوضعية المنطقية، سنحاول أن نلخص مجمل آراء "رودولف كارناب" حول الإشكالية التي نحن بصددها، وذلك باعتمادنا على كتابه القيِّم "الأسس الفلسفية للفيزياء" والذي قام بترجمته وتقديمه والتعليق عليه "السير نفادي".

[1]- نقلا عن: السيد نفادي: الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم. دار التنوير للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط2. 2005. ص83.

يبدأ " كارناب" كتابه بفصل عنوانه "قيمة القوانين: التفسير والتنبؤ" حيث يميز بين أنواع القوانين فيقول: "تكشف لنا المشاهدات الأكثر انتظاما في العلم، عن تكرارات أو انتظامات في العالم.. والقوانين العلمية ما هي إلا تقريرات تعبر عن هذه الانتظامات بأكبر دقة ممكنة. فإذا لا حظنا انتظاما معينا في كل زمان ومكان بلا استثناء، إذن لأصبح مثل هذا الانتظام معبرا عنه في شكل قانون كلي.. لكن ليست قوانين العلم كلها كلية، فبعض القوانين تؤكد على أنه يحدث فقط في نسبية مئوية من الحالات. ولو أضفينا تقريرا كميا على العلاقة بين حدث وآخر، لأطلقنا على هذا التقرير اسم قانون إحصائي"[1].

نفهم من هذا أن طبيعة القوانين تتحدد بشكل الانتظامات التي تظهر عليها الظواهر الطبيعية، فقد تأخذ القوانين طابعا كليا لأنها تعبر عن تكرارات مطردة لظواهر معينة، وقد بعض القوانين طابعا إحصائيا احتماليا لأنها تعبر عن نسبة محددة لتكرارات الحوادث.

ثم ينتقل "كارناب" ليوضح لنا بأن "العلم يبدأ بملاحظات مباشرة لوقائع مفردة، ولا شيء آخر يمكن ملاحظته. بالتأكيد لا يمكن ملاحظة الانتظام بشكل مباشر، وإنما يتم اكتشاف الانتظامات عندما نقوم بمقارنة العديد من الملاحظات الواحدة بالأخرى، يتم التعبير عن مثل هذه الانتظامات بقضايا تسمى "قوانينا" التي تستخدم لتفسير الوقائع التي تمت معرفتها، كما أنها تستخدم للتنبؤ بالوقائع التي لم تعرف بعد"[2].

نستنتج من هذا القول بأن منطلق العلماء أثناء أبحاثهم هو المعطيات الحسية التي تخفي الانتظام الموجود بين الظواهر، حتى يتمكن العلماء من اكتشافها بواسطة مقارنة ملاحظاتهم لينتهوا في نهاية المطاف إلى صياغة قوانين تستخدم لتفسير الحوادث المعروفة أولا، ثم استعمال هذه القوانين للتنبؤ بالحوادث المجهولة أو التي ستقع في المستقبل.

بعد هذا التصور الذي طرحه "كارناب" حول القوانين، ينتقل إلى طرح السؤال الآتي:

هل تتضمن القوانين الضرورة ؟ ويجيب قائلا: "إن مضمون الموقف الذي اتخذه "دفيد هيوم" في القرن الثامن عشر يتمثل في نقده الشهير للسببية، حيث أكد أنه ليس ثمة أساس لافتراض أن "الضرورة" ذاتها متضمنة في أي تتابع ملاحظ للسبب والنتيجة..وعلى الرغم من

---

[1]- رودولف كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. ترجمة: السيد نفادي. دار التنوير للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط1. 1993. ص 17.
[2]- المرجع نفسه. ص 20.

أن تحليل "هيوم" للسببية لم يكن واضحا تمام الوضوح أو صحيحا في كل تفصيلاته، إلا أنه كان، في رأيي، صحيحا إلى حد كبير، وقد ظل جديرا بأن يحتل بؤرة اهتمام الفلسفة اللاحقين له، وإلى عصرنا هذا"[1].

"إن القوانين ما هي إلا خريطة للطبيعة قام برسمها علماء، فإذا اكتُشِف عدم تماثل بينهما، فلا ينظر للمسألة على أن الطبيعة قد ارتكبت معصية، ولكن على أن العلماء هم الذين ارتكبوا خطأ .. فالقانون يشير إلى ذلك النوع من القضية الكلية التي يستخدمها العالم بوصفها قاعدة للتفسير والتنبؤ. وعلى أية حال فقد اتضح تماما للعقل أنه عندما يستخدم العالم كله قانونا، فهو بذلك يشير ببساطة إلى وصف الانتظام الملاحظ. فإذا لم يكن الوصف دقيقا، فإن اللوم يقع حينئذ على العالم لا على الطبيعة"[2].

ينظر هذا المذهب –الذي يمثله كارناب– إلى القانون بأنه يصف الظواهر، لذا نتساءل: إذا كان الوصف ينصب على الظواهر الحاضرة، فماذا عن الظواهر المستقبلية ؟ فالقانون إما يصدق على جميع الحالات التي ينطبق عليها فيكون من قبيل تحصيل حاصل، وإما أن يقيس الشاهد على الغائب فتواجه مشكلة الاستقراء التي طرحها "دفيد هيوم". إضافة إلى ذلك يذهب أنصار هذا المذهب إلى "أن الحتمية ترتد إلى الرياضيات التي نقلت هذا المبدأ إلى العلم المتصل بدوره بالأشياء الحسية، ومن ثم فقد وقر في الأذهان بأن الحتمية موجودة في العالم الخارجي، على حين أن الحتمية مجرد مبدأ تنظيمي"[3].

---

[1]- رودولف كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. مرجع سابق. ص 17.
[2]- المرجع نفسه. ص 219-213.
[3]- محمد فرحات عمر. طبيعة القانون العلمي. مرجع سابق. ص 19.

الفصل الثالث

الفيزياء المعاصرة واللاتحديد وحساب الاحتمال

المبحث الأول: النظريات الفيزيائية المعاصرة ونتائجها.

أ-نظرية القوى الحرارية.

ب-النظرية الحركية للغازات.

ج-الحركة البروانية.

ح-النظرية الذرية.

د-نظرية النسبية الخاصة والعامة.

ذ-نظرية الكوانتم.

نتائج الفيزياء المعاصرة.

المبحث الثاني: اللاتحديد في الفيزياء المعاصرة وحساب الاحتمال.

أ-الحتمية الكلاسيكية.

ب-الاحتمال نشأته وعنوانه.

المبحث الثالث: منطق وفلسفة العلم وتصورها للتفسير العلمي.

<u>المبحث الأول:</u> النظريات الفيزيائية المعاصرة ونتائجها.

زادت النظريات العلمية المعاصرة الإنسان فهما للكون الذي يعيش فيه، كما كانت أساسا للتقدم التكنولوجي الذي غزى كل قطاعات الحياة. لكننا حين نحاول قراءة هذه النظريات في أصولها فقد نجدها صعبة الفهم، لأنها صيغت في معادلات ورموز رياضية ولغة مجردة. ولذلك سأحاول تقديم بعض هذه النظريات، ولقد توصل العلم خلال القرن الماضي إلى نظريتين عملاقتين، هما نظرية الكوانتوم ونظرية النسبية، وحين قدم عمالقة العلم اكتشافهما أسرع إليها الفلاسفة فتناولوها بالفحص والمناقشة فاستنبطوا منها نتائج أثارت لهم السبيل في حل بعض المشكلات الفلسفية كما طرحت عليهم إشكاليات جديدة. لكن قد حدث أن قام بعض العلماء أنفسهم باستخراج النتائج الفلسفية لنظرياتهم العلمية، مما يدل على أن كبار العلماء ليسوا غرباء عن التفكير الفلسفي. لذا سنحاول في هذا الفصل أن نعرض بعض النظريات العلمية المعاصرة بشكل موجز ثم نتناول إشكالية العلية والحتمية وكيف استُعمل الاحتمال في العلم المعاصر.

إن المتتبع لتاريخ العلم يلاحظ أن الأفكار الأساسية للفيزياء المعاصرة قد اختلفت، وإلى حد بعيد، عن الأفكار الأساسية للفيزياء الكلاسيكية، وذلك لكونها قد احتوت على نظريتين شاملتين: نظرية النسبية ونظرية الكوانتوم (الكم).

قبل أن نخوض في عرض هاتين النظريتين، سنتناول ما يمكن أن نسميه "بفيزياء ما بعد نيوتن" أو الفيزياء الكلاسيكية، وما انتهت إليه من نتائج بحيث عجز العلماء عن تفسير بعض ظواهر الطبيعة وذلك لعدم كفاية النسق الفيزيائي الذي وضعه "إسحاق نيوتن" لدراستها.

سبق أن تناولنا في مبحث "الضرورة ونتائج الفيزياء الحديثة" قوانين كل من "كوبرنيكوس" و"كبلر" و"جاليلو" و"نيوتن"، وبيَّنا أن الفيزياء عندهم، تقوم على أسس، منها فكرتا الزمان والمكان المطلقان، وهما الإطاران الشاملان اللذان تتحرك فيهما كل الظواهر الكونية. فالمكان يوجد كله مرة واحدة في ثبات وانتظام كامل، والزمان يتدفق في تساوٍ من الأزل إلى الأبد، والأشياء جميعا بحسب طبيعتها تتحرك داخل الزمان والمكان وبالنسبة إليهما.

"اتفق العلماء على وجود حركتين في العالم: مطلقة ونسبية. أما الحركة المطلقة فهي انتقال جسم من جانب المكان المطلق إلى آخر منه. أما الحركة النسبية فليست إلا تغييرا في بُعد جسم ما عن جسم محسوس آخر. والسكون المطلق هو استمرار جسم في الجانب نفسه من المكان المطلق، والسكون النسبي هو استمرار البعد نفسه من الجسم الآخر"[1].

"وقد ظل مصطلح "المكان المطلق" يستخدم استخداما علميا عاما على امتداد الفترة بين "نيوتن" و"إنشتاين"[2]، ووصفه "نيوتن" بأنه "في طبيعته الذاتية التي تميزه عن بقية الظواهر، وبغير اعتبار لأي عامل خارجي، يظل دائما متماثلا وغير قابل للحركة، فهو ثابت ومتضمن لكل الحوادث التي تجري في إطاره"[3].

إلا أن حركة الأشياء تتطلب أمرا آخر، فاضطر "نيوتن" إلى القول به ليربط مكونات العالم الفيزيائي، وذلك هو الأثير. "فحركات الأجسام في المكان والزمان، تتطلب وسطا تقوم فيه والمتمثل في الأثير الذي ينقل التأثير بين الأبعاد الشاسعة ويحمل جسيمات الضوء، وبواسطته تُفسر الجاذبية. والأثير النيوتوني وسط يتخلل كل شيء، تماما كالمكان والزمان، وله طبيعة الهواء، جزئياته دقيقة للغاية وموجودة بكمية وافرة، وهو مطاط ذو طبيعة يمكن أن تفسر الجاذبية"[4]. "فقد اعتقد نيوتن أنه إذا كان هناك متوسط الكثافة من الوسط الأثيري حوالي واحد من سبعمائة ألف جزء من الهواء، وإن كان بالنسبة إلى الهواء أكثر مطاطية، حينئذ فإن مقاومة الوسط لحركة الأجسام خلالها ستكون قليلة جدا، فهو يمثل واحد من ستمائة مليون من الجزء من الماء، لذلك فإنه لن يكون لدينا شعور بتبدل الحركات بالنسبة للكواكب من خلال المقاومة الاحتكاكية حتى بعد عشرة آلاف سنة"[5].

في هذا الإطار الواسع من الزمان والمكان والسيال اللطيف الذي يسمى الأثير ظل "نيوتن" يحدد للأجسام حركتها، فاستنتج القوانين التي تؤلف الخطوط العريضة للفيزياء الكلاسيكية، وبهذه النتائج انطلق الفيزيائيون يحددون كتل الأجسام ومواضعها وسرعتها، وهم على يقين أنهم بهذا إنما يقيمون الأسس الحاسمة للتنبؤ بالمستقبل بكافة تفاصيله، حتى أنه

---

[1]- محمود أمين العالم: فلسفة المصادفة. دار المعارف. القاهرة. مصر. ط2. 1976. ص 252.
[2]- سير جينز: الفيزياء والفلسفة. مرجع سابق الذكر. ص 82.
[3]- المرجع نفسه. ص 83.
[4]- محمود أمين العالم: فلسفة المصادفة. مرجع سابق الذكر. ص 253-254.
[5]- سير جينز: الفيزياء والفلسفة. مرجع سابق الذكر. ص 85.

في بداية القرن التاسع عشر، أراد العلماء أن يحولوا الفيزياء كلها إلى مجرد قوى تؤثر على جزئيات مادية لها مواضع محدد وسرعات محددة في أي لحظة من اللحظات"[1].

ولكن سرعان ما واجهتهم في منتصف هذا القرن، ظواهر لا سبيل إلى أن تخضع لمثل هذه التصورات، وكان هذا إيذانا بأزمة الفيزياء الكلاسيكية، وهي تبدأ من نظرية القوى الحرارية (الديناميكا الحرارية)، وفي القانون الثاني بالذات لهذه النظرية. فهذا القانون يُعد أول القوانين العلمية التي خرجت على مبدأ الارتداد، السبب الذي استلزم إدخال منهج قياس جديد، غير الرياضيات الإقليدية، هو المنهج الإحصائي لقياس الظواهر الفيزيائية"[2].

<u>نظرية القوى الحرارية:</u>

"في خلال القرن التاسع عشر، اعتقد بعض الفلاسفة الطبيعيين أمثال "بيكون" و"بويل" و"هوك" و"نيوتن"، أن الحرارة حركة ميكانيكية لجسيمات الأجسام الدقيقة، وأن سرعة هذه الحركات تزيد بالحرارة"[3]، وهذا التصور يشبه الفكرة الرئيسية عن الغازات، فأي غاز يحتوي على عدد كبير جدا من الجسيمات التي تتحرك حركة مستمرة، ذات أحجام قليلة جدا بالمقارنة بحجم المسافات التي بينها. وعندما تتصادم فإن الواحدة منها ترتد عن الأخرى دون أن تفقد طاقتها. وعندما يسخن الغاز، فإن الجسيمات تتحرك بسرعة، أي تزيد طاقة حركتها، وإذا ما برُد الغاز فإن هذه الجسيمات تتحرك ببطء، أي تقل طاقة الحركة[4].

"اهتم كل من الفيزيائيين والمهندسين الفرنسيين بمشكلة الحرارة. فأصدر "فورييه" "Fourier" 1822 كتابه "النظرية التحليلية للحرارة" أثبت فيه اندفاع الحرارة خلال الأجسام الصلبة، واتبع طريقا تحليليا جديدا، وضع فيه نظرية للأبعاد كان "ديكارت" قد اقترحها ولم يكملها. وكان "فورييه" مهتما في البداية بظاهرة التوصل الحراري، وليس بالمؤثرات الميكانيكية للحرارة، فاستخلص بأن "الحرارة لا تنتج من القوى الميكانيكية، ولكن من وجود وتجمع الحرارة"[5].

---

[1]- محمود أمين العالم: فلسفة المصادفة. دار المعارف. القاهرة. مصر. ط2. 1976. ص 255.
[2]- المرجع نفسه. ص 257.
[3] - Alain Verginoux : L’explication dans les sciences. Ed : De bock Université. Bruxelles. Belgique. 2003. P 27.
[4] - Ibid. P 28.
[5]- Ibid. P 29.

"وتوصل العالم هلمهولتز Herman Helmholtz إلى فكرة بقاء الطاقة وتحويلها إلى أشكال أخرى، ومن وجهة النظر البيولوجية ذهب إلى أن الأعضاء الحية يمكن أن يكون لها حركة ميكانيكية دائمة إذا ما اشتقت الطاقة من قوى حيوية خاصة، تشكل طاقة أكبر من تلك التي نحصل عليها من الطعام. فالطاقة الكيميائية للطعام تتحول إلى كمية مناسبة للحرارة والعمل الميكانيكي. وإذا كانت الحرارة وأنواع أخرى من الطاقة في أشكال الحركة الميكانيكية، فإن مبدأ الكمية الكلية للطاقة في العالم ثابتة"[1].

"ولقد أثبتت تجارب العالم الإنجليزي جيمس بريكوت جول J. P. Joule (1818-1889) قانون حفظ الطاقة، وأن الكمية الكلية للطاقة داخل نظام معين، كمية ثابتة، فالكمية التي تفقد في الشغل تعود إلى الظهور في شكل حرارة"[2].

ونخلص من كل هذا، أن هذه النتائج العلمية قد أثبتت ما يسمى بقانون حفظ الطاقة، وهو المبدأ الأول لعلم القوى الحرارية، ويسمى بمبدأ تكافؤ الحرارة والشغل، فكل كمية محددة من الحرارة، تساوي كمية محددة من الشغل الميكانيكي.

"وأما المبدأ الثاني، فهو الذي يعزي إلى "سادي كارنو" Saddi Carnot الذي كان يقوم بدراسة الآلات البخارية، ويذهب هذا المبدأ إلى القول: إنك لا تستطيع أن تُحول الحرارة تحويلا كاملا إلى شغل، فبعض منها يتحول إلى طاقة ميكانيكية"[3].

فهذا المبدأ قد خرج على مبادئ الفيزياء الكلاسيكية التي كانت ترى أن العالم قد يستمر في الوجود إلى الأبد بالطريقة نفسها، والذي يؤكده المبدأ الأول لنظرية القوى الحرارية، أما المبدأ الثاني هو أن كمية الحرارة تتجه في الكون إلى درجة قصوى.

[1]- Ibid. P 31.
[2] - Ibid. P 32.
[3] - Ibid. P 34.

النظرية الحركية للغازات:

ومع نمو النظرية الحركية للغازات ازدادت النتائج وضوحا، فقد وجد الكيميائي الفرنسي جي لوساك Gay Lussac في بداية القرن التاسع عشر، أن الغازات تتفاعل بعضها مع البعض الآخر بنسب جزئية محددة (جزئيان هيدروجين متحدان مع جزيء أكسيجين ينتجان الماء)"[1].

"وقد أدى هذا بالفيزيائي والرياضي الإيطالي أميدو أفوجادرو Amedro Avogadro إلى أن يصيغ افتراض مفاده: أنه في نفس الظروف من الحرارة والضغط، فإن الحجوم المتساوية من الغازات تحتوي على نفس العدد من الجزئيات... وظل قانون أفوجادرو يستخدم طوال قرن بأكمله، على أساس هذا الفرض الأوحد، ولم يتمكن "أفوجادرو" ولا معاصروه من تصور الوسائل الكفيلة بتحقيقه"[2].

"ولقد تم التحديد التجريبي لهذا الفرض على يد "جان بيران Jean Perrin"، فبعد أن درس بيران، الحركة البراونية* لمعلق من الحديد في وسط ما، وجد أن عدد الجزيئات التي يحتوي عليها جرام جزيئي يمكن أن يحدد بتقريب معقول بالمقدار 6,23×10 (ويمثل هذا العدد، عدد الجزيئات التي يحتوي عليها 22,4 لترا من الغز في ضغط 760 سم ودرجة الصفر المئوي)"[3].

وهكذا أصبح هذا الفرض –الذي وضعه "أفوجادرو"– قانونا يستخدم خلال القرن التاسع عشر في حل المسائل التي طرحها علم الكيمياء. ونتيجة تطبيق هذا القانون في تجارب متعددة ومتنوعة تمكن العلماء من تحديد الوزن الحقيقي للذرة، بوصفة حقيقة ملموسة، وتم ذلك فيما بعد، أي في القرن العشرين"[4].

وسنتعرض لاحقا لنتائج هذه التجارب حينما نتناول النظرية النسبية.

"واستمرت المحاولات والتجارب من طرف العلماء حتى تمكن كل من "كلارك ماكسويل" Clarck maxwel ولودفيج بولتزمان Ludwig Boltzmann باستقلال كل منهما عن الآخر، وبوسائل مختلفة، من صياغة أسس الميكانيكا الإحصائية لجسيمات الغازات.

---

[1]- برنار جافي: قصة الكيمياء. ترجمة أحمد زكي. مكتبة النهضة المصرية. القاهرة. ط4. 1974. ص 208.

[2]- بول موي: المنطق وفلسفة العلم. مرجع سابق الذكر. ص 322.

*- سنشرح هذا المفهوم في العنصر الموالي.

[3]- المرجع السابق. ص 324.

[4]- بول موي: المنطق وفلسفة العلم. مرجع سابق الذكر. ص 322-323.

وانطلاقا من هذه النتائج، تم تعميم العمل الذي بدأه "بيرنولي" Bernouilli، هذا الأخير الذي يرجع إليه الفضل في تفسير ظاهرة ضغط الغازات بحركية الجزيئات وذلك سنة 1738"[1].

لقد بيَّن ماكسويل Maxwell عام 1866 أن تصادمات الصدفة بين الجسيمات في الغازات، يمكن أن تعطي جسيمات قليلة، طاقتها أكثر من المتوسط، وتترك قليلا من طاقتها أقل من المتوسط. وباستعماله لحساب الاحتمالات حسب كسر اجتماع هذه الجسيمات التي لها خاصية معينة تعطي زيادة في الطاقة أكثر من المتوسط"[2].

إذن، أمكن في النهاية باستخدام المنهاج الإحصائية تحديد حركة الجزيئات، وإن حاولنا تحديد حركة جزيء واحد من غاز ما لما أمكننا ذلك، فإن القوانين الإحصائية تجعل للترتيبات غير المنتظمة درجة عالية من الاحتمال. كما تمكن العلماء من تفسير مبدأ القابلية للانعكاس بطريقة إحصائية. فكمية الحرارة في جسم ما تتحدد حسب حركة جزيئاته، فكلما ازداد متوسط سرعة الجزيئات، ارتفعت الحرارة... وهكذا يفسر عدم قابلية العمليات الحرارية للانعكاس بأنه ظاهرة امتزاج تشبه تقليب أوراق اللعب، أو خلط الغازات والسوائل"[3].

"لقد اتضح أن ما كان من قبل قانونا طبيعيا دقيقا، هو مجرد قانون إحصائي وأُستعيض عن يقين القانون الطبيعي بدرجة عالية من الاحتمال. وبهذه النتيجة دخلت نظرية السببية مرحلة جديدة. وكان من الطبيعي أن يثار السؤال عما إذا كانت بقية قوانين طبيعية ستنتهي إلى نفس المصير، وعما كانت ستبقى اية قوانين سببية بالمعنى الدقيق"[4].

سنترك هذا السؤال معلقا حتى ننتهي من عرض بقية النظريات المعاصرة، حيث سنقدم موقفين متعارضين تعرض لذكرهما "هانز ريشنباخ" في كتابه "نشأة الفلسفة العلمية"، ونؤجل ذلك إلى حين تناول النتائج الفلسفية التي نستخلصها من كل التصورات التي شهدها العالم خلال القرن العشرين.

الحركة البروانية:

---

[1]- المرجع نفسه. ص 324.
[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 145.
[3]- المرجع نفسه. ص 146.
[4]- المرجع نفسه. ص 146.

"وهي نسبة إلى عالم النبات الأسكتلندي "روبرت براون Robert Brown" لقد أجرى هذا العالم تجارب في صيف عام 1827، تحمل اسمه إلى الآن. درس "براون" من خلال مجهر عادي، سلوك جسيمات حبوب اللقاح لعديد من النباتات، ووضح من هذه التجارب، وأجرى عليها القياس، أن هناك شيئا ما مقياسه واحد من خمسة آلاف (5000/1) في البوصة، عندما يُغمر في الماء. وما اكتشفه هو أن هذه الجسيمات تتحرك بشكل دائم، وأن حركتها غير منتظمة"[1].

فافترض أن جسيماته الميكروسكوبية، قد أظهرت نوعا ما، حالة جديدة للمادة وهي الحالة التي أسماها "الجزيء النشط" Molécule active. ثم أجرى التجارب بجسيمات نباتات جافة حفظت لمدة عشرين عاما... ثم وسع أبحاثه على مواد غير نباتية كالقطران، الفحم، والمنغنيز..إلخ فكانت الجزيئات النشطة بكثرة. فاستنتج أن الجسيمات المجهرية لأي شيء معلق في الماء –أو أي سائل آخر– تقوم بحركات اهتزازية باستمرار، وبشكل اتفاقي"[2].

تمثل هذه الظواهر الثلاث، خروجا على مبادئ الفيزياء الكلاسيكية، من حيث التحديد الدقيق والانتظام المحكم الذي يحكم ظواهر الطبيعة "فوفقا لقوانين "نيوتن" والتي تنص أن التغيرات التي تحدث في العالم عند أية لحظة تعتمد فقط على حالة العالم عند تلك اللحظة، والحالة تحدد مواضع وسرعات الجسيمات، فتغيرات المواضع تحددها السرعات، وتغيرات السرعات تحددها القوى، والقوى بدورها محددة بالمواضع"[3].

"فإن أمكننا أن نعرف حالة العالم عند أية لحظة، فمن الممكن –من حيث المبدأ– أن نحسب بأدق التفاصيل السلوك والمعدل الذي سوف تتغير به هذه الحالة، فإذا عرفنا هذا يمكننا أن نحسب الحالة في اللحظة التالية ثم نعتمد على ذلك كمرحلة انتقالية فنحسب الحالة في لحظة بعدها وهكذا بغير حدود"[4].

لكن كما رأينا، في تجارب "براون" فإن الظواهر السالفة الذكر (الجسيمات المجهرية) قد خرجت عن مبادئ نسق "نيوتن"، مما دعى إلى منهج رياضي مختلف عن المنهج الذي

---

[1]- سير جينز: الفيزياء والفلسفة. مرجع سابق الذكر. ص 147.
[2]- المرجع نفسه. ص 148.
[3]- المرجع السابق. ص 149.
[4]- المرجع نفسه. ص 150.

استخدمه "نيوتن" ألا وهو المنهج الإحصائي القائم على الاحتمال، وذلك لأن بعض الظواهر -وخاصة المجهرية- لا يمكن تحديد متوسط حركاتها والسبب في ذلك هو عدم انتظام حركاتها، وهذا ما أدى إلى قيام فيزياء معاصرة تقبل بوجود مثل هذا اللاتحديد، وهي ميكانيكا الكم والميكانيكا الموجبة.

ولكن قبل أن نتعرض لهذه الفيزياء المعاصرة، يجدر بنا أن نتناول موضوعين مرتبطين بإشكالية بحثنا، الأول هو التركيب الداخلي للذرة والثاني هو مشكلة النشاط الإشعاعي.

<u>النظرية الذرية:</u>

إن هذه النظرية الذرية في العلم قد بدأها "جون دالتون" John Dalton (1766-1844) فقد قام هذا العالم بقياس نسب الأوزان التي تدخل بها العناصر الكيميائية في مركبات، فاكتشف أن هذه النسب ثابتة، تعبر عنها أعداد صحيحة بسيطة، مثال ذلك أن العنصرين المكونين للماء، وهما الهيدروجين والأوكسيجين، يتَّحدان دائما بنسبة واحد إلى اثنين.. وقد أدرك دالتون" أن هذه النسب الكمية تقتضي تفسيرا ذريا، فأصغر أجزاء المادة، وهي الذرات، تتحدد بنسب ثابتة..."[1].

وقد رأى هذا العالم "أن المبدأ الذري لا يقتصر على المادة. فالكهرباء بدورها مؤلفة من ذرات.. وقد اكتشفت ذراتها حوالي نهاية القرن التاسع عشر، وسميت "إلكترونات""[2]. "وذلك عندما قادت أبحاث "فاراداي Faraday"باكتشاف للإلكترون (أي ذرة الكهرباء أو الإشعاع الذري) في النهاية إلى نموذج "راذر فورد" و"بوهر" الشهير، وفتحت بذلك حقبة جديدة في الفيزياء الذرية"[3].

"لقد بين "راذر فورد" Ruther Ford عام 1911م أن الشحنة الكهربائية تتركز في حزم صغيرة، وأثبت بتجاربه أن الذرة قادرة على بذل قوة كهربائية هائلة، وأنه من المستحيل تفاعل الشحنة الموجبة بدرجة عالية من التركيز كمصدر للجذب دون أن تحتوي على نواة صغيرة..

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 151.

[2]- المرجع نفسه. ص 152.

[3]- فرنر هايزنبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية. ترجمة أحمد مستجير. الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة مصر. 1972. ص 103.

وبعده بعامين (1913) طور "نيلز بوهر" Niels Boher نظريته المشهورة حول ذرة "راذر فورد"، ومنذ تلك اللحظة حدث تقدم سريع"[1].

"يرى "راذر فورد" بأن الإلكترونات ترسم مدارات كتلك التي ترسمها الكواكب حول الشمس.. فتخيل ذرة العنصر الكيميائي في شكل نظام شمسي مصغر"[2].

"ولقد كان أول كشف اتضح فيه أن للذرة تركيبا داخليا هو ذلك الذي قام به العالم الروسي "مندلييف" Mandeleiff، الذي أدرك أنه إذا رتبت ذرات العناصر الكيميائية حسب الوزن، فإن خواصها الكيميائية تتخذ ترتيبا دائريا..."[3].

"وفي عام 1913 اكتشف "نيلز بوهر" الذي كان مساعدا شابا "لرذر فورد"، أن نموذج الذرة عند أستاذه ينبغي أن يربط بفكرة الطاقة عند "بلانك"، فالإلكترونات لا يمكنها أن تدور إلا في مدارات تقع على مسافات محدودة معينة من المركز، وهذه الطاقة الميكانيكية التي يمثلها كل مدار إما أن تكون كما واحدا، أو اثنين، أو ثلاثة... وهكذا"[4].

إذن ما توصل إليه العلماء هو أن غطاء الذرات الذي يتكون من نفس الإلكترونات أخف الجسيمات الأولية، سالبة الشحنة، وتباين أنواع الذرات ليس إلا نتيجة لتباين النويات التي يمكن التأثير عليها كيميائيا، ولكننا نستطيع أن نقذف النواة بجسيمات أخرى أولية، بسرعة عالية عندئذ سنجد أن النواة نفسها مركبة، وأنه يمكن أن تتحول إحدى النويات الذرية إلى نواة ذرية أخرى"[5].

---

[1]- المرجع نفسه. ص 104.

[2]- المرجع نفسه. ص 105.

[3]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 154.

[4]- المرجع السابق. ص 155.

[5]- فرنر هايزنبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية.مرجع سابق. ص 103.

النشاط الإشعاعي:

"لاحظ هنري بكريل H. Bequerel (1825–1908) في نهاية القرن التاسع عشر، أن مواد معينة (أملاح اليورانيوم) تؤثر على اللوحات الفوتوغرافية في الظلام. وقد تمكن كل من "بيير كوري" (1859–1906) وزوجته "ماري كوري" (1876–1934) بعد دراسة منهجية لهذه الإشعاعات الغامضة من عزل مادة أنشط بكثير من الأورانيوم، هي الراديوم. فأصبح يُنسب إلى النشاط الإشعاعي صفتان أساسيتان:

1–أن قوة الإشعاع لا يمكن زيادتها أو إنقاصها بأية وسيلة (تظل ثابتة).

2–الإشعاع في حالة الراديوم بطيء، فقد تبين بالحساب أنه لابد من مرور (1590 سنة) حتى تفقد ذرات الراديوم نصف نشاطها الإشعاعي"[1].

"لقد وصف الإشعاع بأنه تلقائي، بمعنى أن مقداره وخواصه محددة من الداخل لا من الخارج، وهذا هو القانون الأساسي لكل اضمحلال إشعاعي، الذي نشره (راذر فورد، وسودي) عام 1903م، والذي كان يختلف تماما في صفاته عن أي قانون طبيعي معروف إلى ذلك الحين، فأوضح أن الطبيعة تتحرك بخطة مختلفة تماما عن كل ما يمكن توقعه"[2].

إن النتائج التي توصل إليها العلماء من خلال التجارب المتعددة والمتنوعة قد أوضحت أن المادة مؤلفة من عدد محدود من العناصر الكيميائية التي قد تصل إلى مائة عنصر، ويعزى إليها تركيب كل الأجسام التي نراها في عالمنا. وحين تحلل هذه العناصر نجدها مؤلفة من ذرات. وقد أمكن تفتيت الذرة والنيترون والبوزيترون، وتختلف الذرات بعضها عن بعض بعدد الإلكترونات والروتونات والجزيئات الأخرى التي تؤلفها، وأبسط الذرات وأخفها ذرة الإيدروجين إذ تحتوي إلكترونا واحدا وبروتونا واحدا، ولذلك اتخذه العلماء معيارا تقارن به كتل الذرات الأخرى"[3].

إن العالم إذن بما فيه من كائنات جامدة أو حية مؤلف من ذرات، لكن الذرة لا تحوي فقط الجزيئات التي ذكرنا، إذ تحتوي أيضا طاقة. فما هي الطاقة ؟

---

[1]- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. مرجع سابق الذكر. ص 339.

[2]- جيمس جينز: الفيزياء والفلسفة. مرجع سابق. الذكر. ص 201.

[3]- محمود فهمي زيدان: من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. 1982.. ص 18.

إلى يومنا لم يتمكن العلماء من تعريفها لكن أمكنهم فقط صياغة قوانين حركاتها وتغيراتها حين تسافر في الفراغ أو حين تؤثر على حواسنا..فالطاقة تتخذ عدة صور هي الحرارة والضوء والصوت والكهرباء والطاقة الحركية والطاقة الكيمياوية والمغناطيسية والجاذبية. والذرة هي مصدر الطاقة، ويمكن أن تنبعث من الذرة طاقة في صورة ضوء تسافر عبر الفضاء، حتى تصادف ذرة أخرى تمتص تلك الطاقة الضوئية. "والضوء بدوره نوعان: مرئي وغير مرئي، والضوء غير المرئي هو الإشعاع، ويتخذ الإشعاع عدة صور منها موجات المذياع والتلفزيون والأشعة الحمراء والأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية، وتختلف هذه الصور باختلاف حجم موجاتها، والموجة اهتزاز ويسمى عدد الاهتزازات في الثانية ترددا.. ويكون عدد الاهتزازات عاليا حين تكون الموجة قصيرة، ويكون منخفضا حين تكون الموجة طويلة.. وسرعة الإشعاع هي سرعة الضوء..."[1]

لكن عند الحديث عن الاكتشافات الفيزيائية المعاصرة، فلا بد لنا من أن نتطرق لنظرية هامة افتتحت القرن العشرين، ألا وهي النظرية النسبية الخاصة والعامة "لألبرت إنشتاين"، "تلك النظرية التي بدأت بقرينة فلسفية لوصف سببي للأحداث التي تجري في المكان والزمان أو (المكان–الزمان). فالمكان والزمان حسب تصور هذا العالم يحتويان على نقاط مواضعهما وأزمانهما مقدرة بإجراءات كلاسيكية تستخدم نوعا من الأحكام التي يمكن لأي فيزيائي خلال القرن التاسع عشر أن يطمئن لها"[2].

<u>النظرية النسبية الخاصة والعامة:</u>

ألبرت إنشتاين Albert Einstein (1879–1955).

ترجع أهمية هذه النظرية إلى كونها جزءا لا يتجزأ من الروح العلمية المعاصرة التي سادت نظرة الإنسان إلى الكون، فنجدها قد غيرت مفهوما الزمان والمكان المطلقين، وغيرت النظريات الفلكية والكونية، لتجعلها أكثر واقعية، وقضت على كل التصورات التشبيهية في الفيزياء، كما استبعدت فكرة نيوتن عن وجود الاثير "فهذه النظرية لا تقول أن كل شيء

---

[1]- المرجع نفسه. ص 19-20.

[2]- برتراند رسل: ألف باء، النسبية. ترجمة: فؤاد كامل. دار الثقافة العربية للطباعة. القاهرة مصر. ط.1. 1977. ص 130.

نسبي، ولكنها على العكس تقدم طريقة فنية للتفريق بين ما هو نسبي وبين ما ينتسب لحادثة فيزيائية صحيحة "[1].

"ظهرت هذه النظرية بعد سلسلة من التجارب التي بدأت قبل "إنشتاين"، قام بها العالمان ميكلسون Michelson ومورلي Morley حول موضوع سرعة الضوء"[2].

"اتهم "إنشتاين" الميكانيكا التقليدية وانتقد فكرتها عن الزمان المطلق.. وفي سنة 1905م نشر بحثا استهله بإنكار وجود الأثير تتحرك الأجسام بالنسبة إليه حركة مطلقة، كما هاجم الفكرة السائدة عن المكان منظورا إليه كإطار ساكن مطلق"[3].

فلو كان الكون ساكنا وكانت سرعة الضوء لحظية لكان الزمان مطلقا، ولكن الكون دائب الحركة فالنجوم والسدم والمجرات لا تعرف السكون، وحركاتها لا يمكن وصفها إلا بنسبة بعضها إلى بعض..فإذا لم يكن فيه شيئا لم يكن شيئا"[4].

لما أراد "إنشتاين" تفسير نتائج التجارب التي بدأها كل من "ميكلسون ومورلي اقترح أن نتصور المكان الذي ينتشر فيه الضوء على أنه وسط يفرض على الضوء نوعا من الانحراف الذي يمكن حسابه مقدما. وبتأثير هذا الوسط، يدرك مختلف القائمين بالملاحظة – أعني علماء الفلك الذين يتأملون كواكب ونجوم بتغير موضع كل منهما بالنسبة إلى الباقين– نقول يدرك كل منهم سماءا مختلفة. لذلك يتحكم تأثير المكان في ساعاتهم، بحيث أن الوقت الذي يقرأه كل منهم يختلف في اللحظة الواحدة، وليس هذا فحسب، بل إن كلاً منهم يقدر مرور الزمن تبعا لسرعة مختلفة"[5].

"وبهذا استخدم "إنشتاين" عبارة متصل (المكان–الزمان) محل العبارة القديمة "المكان" و"الزمان" وهي أهم الابتكارات التي جاء بها"[6].

وامتد تأثير ذلك إلى حد تعديل كتلة الأشياء، لأن هذه الكتلة ليست ثابتة، وإنما تزيد بمقدار محدد مع زيادة سرعة هذه الأشياء.

---

[1]- المرجع نفسه. ص 132.
[2]- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 286.
[3]- عبد الرحمن مرحا: إينشتاين. منشورات عويدات. بيروت. باريس. ط1. 1983. ص 88.
[4]- المرجع نفسه. ص 89.
[5]- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 289.
[6]- برتراند رسل: ألف باء، النسبية. ترجمة: فؤاد كامل. دار الثقافة العربية للطباعة. القاهرة مصر. ط.1. 1977. ص 289.

"والجاذبية الكونية هي نتيجة هذا التأثير، الذي لا يؤدي إلى انحراف الضوء فحسب بل إلى انحراف مركز الأجسام أيضا، وهذا الانحراف هو الذي يبدو لنا في صورة الجاذبية، لأنه عندما يقال إن كوكبا "يدور منجذبا" حول الشمس مثلا، فمعنى ذلك أن حركته تنعطف نحو الشمس، ولولا هذا التأثير لسار في خط مستقيم وفي اتجاه مطرد. ونحن نعلم أن الثقل حالة خاصة لهذه الجاذبية، وأن الجسم الذي يسقط يُجذب، أو يمكن أن يجذب حول مركز الأرض"[1].

تهدف نظرية النسبية الخاصة إلى تقرير موقفين رئيسيين: الأول أن قوانين الطبيعة تظل هي هي بلا تغيير في كل نسق فيزيائي متحرك، ولا تتغير إذا انتقلنا من نسق متحرك إلى نسق متحرك آخر. "وتحتفظ هذه القوانين بصياغتها مستقلة عن المكان والزمن والحركة. فإذا قلنا مثلا أن: "الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء" فإن هذه المعادلة تظل صادقة على الأجسام المتحركة على الأرض أو على أي كوكب آخر أو في مجموعة نجمية بعيدة وسريعة. نعم كان "جاليلو" و"نيوتن" يؤكدان هذا الموقف بشأن قوانين الميكانيكا"[2].

"وبمجيء "إنشتاين" عمِّم الموقف بحيث يشمل كل قوانين الضوء والكهرباء والمغناطيسية. والموقف الرئيسي الثاني هو رفض وجود معيار أو نموذج واحد محدد لقياس المسافة بين جسمين أو مقياس فترات الزمن، ولذلك يجب أن يتغير فهمنا لكلمات الآن، هنا هناك...إلخ"[3].

والتساؤل الأساسي الذي طرحه "إنشتاين": "هل يمكن القول أن قوانين الطبيعة مستقلة عن المكان والزمن والحركة ؟ فأجاب بالإيجاب إذا اشترطنا أن المكان نسبي والزمن نسبي والحركة نسبية. وفي ذلك يقول: "لقد تبلورت النظرية الخاصة للنسبية عن نظرية ماكسويل Maxwel ولورنتس Lorentz في الظواهر المغناطيسية الكهربية"[4].

---

[1]- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 289.
[2]- محمود فهمي زيدان: من نظريات العلم المعاصر. مرجع سابق الذكر. ص 32.
[3]- المرجع السابق. الموضوع نفسه.
[4]- المرجع نفسه. ص 33.

فالمكان ليس منفصلا عن الأجسام، وليست الأجسام المادية ففي مكان وإنما هي امتداد مكاني، وبذلك يفقد المكان الفارغ (الخلاء) معناه فالمكان عند "إنشتاين" مجرد ترتيب الأشياء المتجاورة والزمن مجرد ترتيب الحوادث المتعاقبة.

إن نسبية المكان والزمن والحركة عند إنشتاين لا تعني أنها أشياء ذاتية تعتمد على الذات وأنها تختلف من شخص لآخر، وإنما يعني أن النسبية هنا نسبية فيزيائية لا سيكولوجية. فالأفراد الذين يلاحظون شيئا ما من مكان واحد على الأرض يشتركون في رصدهم للحركة أو مسافة أو زمن وقوع حادثة ما، لكنهم يختلفون في رصدهم إذا كان كل منهم موجودا على كوكب مختلف. فالمساحة المكانية والفترة الزمانية ومقياس الحركة أمور موضوعية يمكن أن تحل الآلات محل الإنسان، لكنها نسبية تختلف باختلاف المكان.

"ووصل "إنشتاين" من اكتشافه لكتلة الطاقة أن المادة والطاقة متكافئتان أي يمكن تحول إحداهما إلى الأخرى، وكانا من قبل منفصلتين عند "نيوتن". دمج قانوني (بقاء المادة) و(بقاء الطاقة) عند "نيوتن" في قانون واحد هو قانون "بقاء الكتلة–طاقة"، ذلك أنه رأى أن الكتلة طاقة مركزة فحين تتحرك المادة بسرعة الضوء نسميها طاقة أو إشعاعا، وإذا خمدت الطاقة وأدركنا كتلتها نسميها مادة"[1].

أما نظرية النسبية العامة: "لقد صاغ "إنشتاين" هذه النظرية عام 1915م، ليعطي تصورا جديدا للكون. ,أهم عناصر هذه النظرية: أ) المتصل الرباعي الأبعاد، ب) الكون المتمدد، ج) الكون منحنى مغلق محدود، د) نظرية الجاذبية"[2].

أعطت هذه النظرية نفس النتائج التي أعطاها قانون "نيوتن" عندما ينطبق على حساب أفلاك الكواكب وتوابعها. ولو لم يكن كذلك لما أمكن أن تكون صادقة، مادامت النتائج المستنبطة من قانون "نيوتن" قد وُجد أنها مضبوطة بعد التحقق من صدقها بالمشاهدة. وحين فسَّر "إنشتاين" قانونه الجديد لأول مرة عام 1915م لم تكن غير واقعة واحدة يستطيع أن يثبت بها أن نظريته أفضل من نظرية "نيوتن" هي ما تسمى "حركة نقطة رأس عطارد"[3] "ذلك الكوكب الذي كتب عنه لوفيريبه Leverrier عام 1845م يقول: "لم

---

[1]-المرجع نفسه. ص 39-40.

[2]- محمود فهمي زيدان: من نظريات العلم المعاصر. مرجع سابق الذكر. ص 57.

[3]- برتراند رسل: ألف باء، النسبية.مرجع سابق الذكر. ص 70.

يتطلب كوكب آخر من الاهتمام ومن العناء ما تطلبه عطارد. ولم يكافئ كوكب آخر الباحثين على اهتمامهم وعنائهم بذلك القدر من الحيرة والقلق، الذي كافأهم به عطارد". ولما عدلت النسبية العامة قانون "نيوتن" تعديلا أساسيا استطاعت تفسير شذوذ عطارد"[1].

الحقيقة أن هذه النظرية علمية فيزيائية من طراز خاص أو بعبارة أخرى هي نظرية فيزيائية فلكية. فلم تبدأ النظرية بملاحظات وتجارب وإنما بدأت بمجموعة من فروض مصاغة صياغة رياضية، يمكن أن تشتق منها بطريقة غير مباشرة وقائع تقبل الملاحظة بفضل براهين رياضية معينة.

"أعلن إنشتاين بأن الكون مكاني زماني ذو أربعة أبعاد، وسمى هذا الوجود الرباعي الأبعاد "المتصل". وفكرة هذا المتصل من صياغة العالم الرياضي الألماني "هيرمان منكوفسكي Herman Minkowfski" (1864–1909)، والذي أدخلها "إنشتاين" ليقدم صياغة واضحة للنظرية الخاصة للنسبية، ففتحت الطريق لصياغة نظرية جديدة هي النظرية العامة للنسبية"[2].

تصور "إنشتاين" أن الزمان والمكان مندمجان في كيان واحد هو المتصل، فلكي نحدد موضع شيء طبيعي متحرك فلا يكفي تحديد موضعه في المكان بل يجب أيضا تحديد طريقة تغيير موضعه في الزمن. فالزمن يضاف إلى الأبعاد المكانية الثلاثة.

ويحوي هذا المتصل المكاني–الزماني أشياء مادية من كائنات جامدة وحية وكواكب ونجوم ومجرات، هذا حسب ما تقدمه لنا المعطيات الحسية سواء اعتمدنا على الحواس أو آلات الملاحظة. أما "إنشتاين" فيقول إن الكون مؤلف من حوادث موجودة في متصل رباعي الأبعاد. والحادثة تعني أي شيء يسبق شيئا آخر أو يتبعه أو يتداخل معه. فالحادثة في تصوره هذه النظرية ليست موضوع إدراك حسي وإنما هي شيء يوصف وصفا رياضيا وهذا المتصل منحنى مغلق ومحدود حسب "إنشتاين". فإذا كان تصور "نيوتن" للمكان إقليديا، فإن تصور "إنشتاين" ريماني وأن الأرض كروية أو سطح منحنى مقفل كمحيط الكرة. وكون العالم محدودا بمعنى أنه يمكن قياس محيطه"[3].

---

[1]- بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. مرجع سابق. ص 311.
[2]- محمود فهمي زيدان: من نظريات العلم المعاصر. مرجع سابق الذكر. ص 57.
[3]- محمود فهمي زيدان: من نظريات العالم المعاصر. مرجع سابق الذكر. ص 63.

لقد افترض "إنشتاين" إمكان قياس قطر الكون، ولتحقيق هذا القياس لابد أولا من معرفة مقدار انحناءه. فإذا حصلنا على كثافة المادة في الكون أمكننا الحصول على مقدار الانحناء ومن ثم قياس القطر"[1].

من خلال ما تقدم نفهم أن نظرية "إنشتاين" بكل ما وضعته من افتراضات "أبطلت التصور التقليدي عن الكون وافترضت وحدة الزمان والمكان، وحطمت بذلك الزمان الواحد الذي يشمل الكون كله، والمكان الواحد الذي لا يطرأ عليه تغير أو زوال، فالنسبية قد استُبدِلت الزمان والمكان المطلقين شيئا واحدا يمزج بينهما تسميه: الزمان–مكان"[2].

" فالزمان وفقا لنظرية النسبية هو تسلسل حوادث استنادا على مرجع، وأن تسلسل الحوادث ليس واحدا عند جميع المراقبين، فهو يختلف باختلاف حركة المشاهد، وهذا معناه أن فكرة وجود زمن مطلق ينساب في الكون كله تترتب بموجبه الحوادث في المكان، هو فرض ميتافيزيقي لا أساس له من الصحة"[3].

يقول "هايزنبرغ": "إن نظرية النسبية العامة لا ترتكز على قاعدة تجريبية راسخة مثل نظرية النسبية الخاصة –بالرغم من عدم وجود أية تجربة تعارضها– أما قوة إقناعها فلا ترجع على تفسيرها للكثير من نتائج التجارب، التي لا يمكن تقييمها في الوقت الراهن، وإنما ترجع إلى كونها طريقة جديدة في التفكير، كانت فيما مضى محجوبة عن الأنظار"[4].

لقد توصل "إنشتاين" من خلال نظريته إلى النتائج التالية:

"1– إن سرعة الضوء هي السرعة القصوى في الطبيعة.

2– إن بين الطاقة والكتلة علاقة هي أن الطاقة = الكتلة × مربع سرعة الضوء.

فالطاقة ليست إلا مادة ذات سرعة عالية جدا، والكتلة ليست إلا طاقة متمركزة ذات سرعة بطيئة، فالمادة طاقة والطاقة مادة، وإحداهما وقتية للأخرى.

3–إن الساعة لقياس الزمن والمسطرة لقياس الأطوال، تتغيران بتغير السرعة. فالساعة تؤَخَّر كلما زادت السرعة، والمسطرة تتكمش ويقل طولها باتجاه حركتها.

---

[1]- المرجع نفسه. ص 64.
[2]- برتراند رسل: الفلسفة بنظرة علمية. ترجمة: زكي نجيب محمود. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة. مصر. 1960. ص 83.
[3]- ياسين خليل: مقدمة في الفلسفة المعاصرة. مطبعة دار الكتب. بيروت. لبنان. ط1. 1970. ص 166.
[4]- فرنر هايزنبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية. مرجع سابق الذكر. ص 08.

4- إن كتلة الجسم تزداد بازدياد السرعة، وذلك على أساس أن الكتلة هي الخاصية المقاومة للحركة وليس الثقال"[1].

ومجمل القول فإن نظرية النسبية قد أحدثت انقلابا لم يعرف له مثيلا في تاريخ العلم، حيث أنها انتقلت بالإنسان إلى معرفة من نوع أرقى، قد تكون مبهمة عند الوهلة الأولى ولكن، وكما تم التسليم بتصور "كوبر نيكوس" حول دوران الأرض حول الشمس، وبالتجاذب الكوني "لنيوتن"، فإنه سيحدث الشيء نفسه لهذه النظرية.

إن أكثر ما يحيط بنظرية النسبية من غموض مرجعه إلى تلك الصعوبة التي نجدها في القول بأن الإحساس بالزمن –شأن الإحساس باللون- صورة من الإدراك الحسي. فكما أن اللون لا وجود له إذا لم توجد عين تميزه، فكذلك الدقيقة والساعة ليسا شيئا إذا لم تكن إشارة إلى حادثة. وكما أن المكان ليس غير نظام الأشياء المادية، فكذلك الزمان ليس غير نظام الحوادث، وبالتالي فإن لكل منا "أنا-زمان" أو زمان شخصي أو ذاتي وهذا الزمان لا سبيل إلى قياسه.

<u>نظرية الكوانتم:</u>

ظهرت هذه النظرية خلال القرن المنصرم وقدمت لنا اكتشافات جديدة عن أسرار المادة، ولا يكاد العقل الإنساني يصدقها لولا أنها قامت على أساس رياضي محكم. وقد آن لنا أن نتناول بإيجاز تطور ميكانيكا الكم وما ترتب عليه من نتائج فلسفية.

"إن اهتمام ميكانيكا الكم ينصب على أصغر الأشياء أي العالم المتناهي في الصغر أي الذرة وبنيتها. ولعل أول بداية جادة في البحث في مجال الذرة في العصر الحديث كانت خلال القرن الثامن عشر في علم الكيمياء من طرف العالم جون دالتون" G. Dalton (1766-1844) الذي تصور المادة مؤلفة من ذرات، وأن التغير الكيميائي في الأجسام ينشأ من ارتباط ذرات كانت من قبل متباعدة أو انفصال ذرات كانت متحدة".[2]

"ويحدد مؤرخو العالم ميلاد ميكانيكا الكم في نهاية عام 1900 حيث أعلن العالم الألماني "ماكس بلانك Max Blac" (1858-1947) في جلسة الجمعية الفيزيائية التابعة

[1]- ياسين خليل: مقدمة في الفلسفة المعاصر. مرجع سابق الذكر. ص 170.
[2]- محمود فهمي زيدان: من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية. مرجع سابق. ص 15.

لأكاديمية العلوم في برلين عن محاولته تخطي واحدة من أبرز الصعوبات في نظرية الإشعاع الحراري"[1]. لقد كانت هذه المحاولة أوضح الأمثلة تعبيرا عن التغير الجذري الذي طرأ على فهمنا للواقع الفيزيائي خلال القرن العشرين. "فلكي يفسر "بلانك" القوانين التي تم الاهتداء إليها تجريبيا بالنسبة إلى صدور الإشعاع عن الأجسام الساخنة، استحدث الفكرة القائلة إن كل إشعاع –وضمنه الضوء– يخضع لتحكم أعداد صحيحة، أي أنه يسير تبعا لأعداد صحيحة لوحدة أولية للطاقة. وأطلق عليها اسم الكم (الكوانتم) Quantum"[2].

"وحيثما تنبعث الطاقة أو تستوعب، ينتقل كوانتم واحد أو اثنان أو أكثر. ولكن لا يكون هناك أبدا جزء أو كسر من الكوانتم. فالكوانتم هو ذرة الطاقة، ولكن مع ملاحظة أن حجم هذه الذرة، أي كمية وحدة الطاقة، تتوقف على طول موجة الإشعاع الذي يُنقل به الكوانتم. فكلما كان طول الموجة قصيرا كان الكوانتم أكبر، وهكذا حقق "بلانك" نصرا جديدا للنظرية الذرية"[3].

"واستطاع "ماكس بلانك" أن يحصل على الثابت الطبيعي الذي اقترن باسمه (ثابت بلانك) وأدرك أهميته الفيزيائية وما ينتج عنه من تقهقر لمبدأ الاستمرارية في الفيزياء الكلاسيكية، ونجح في وضع معادلة رياضية تتفق مع النتائج التجريبية لظاهرة الإشعاع الحراري، وتبين هذه المعادلة علاقة الطاقة بتردد موجة الإشعاع، وهي أن (الطاقة = ثابت بلانك× تردد موجة الإشعاع)، مع العلم أن ثابت بلانك يساوي مقدارا ضئيلا يبلغ نحو (6.55×10^{-27})"[4].

"وفي سنة 1905 قام "ألبرت إنشتاين" باستخدام نتائج نظرية الكم بتطبيقها على الضوء، وقد ظهرت القوانين التي توصل إليها أن الضوء والحرارة والأشعة السينية تنتشر في الفضاء بنفس الطريقة التي تنبعث بها الطاقة المشعة في تجربة "ماكس بلانك"[5].

"وتوسع "إنشتاين" في النظرية عندما استطاع تفسير الظاهرة الكهروضوئية والتي تتلخص في أن الأشعة الضوئية لها تأثير على لوح من معدن الزنك وذلك بإطلاق عدد من

---

[1]- د. حسين علي: فلسفة العلم المعاصر. الدار المصرية السعودية للطباعة والنشر. القاهرة. 2005. ص 77.
[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 154.
[3]- المرجع نفسه. الموضع نفسه.
[4]- حسين علي: فلسفة العلم المعاصر. مرجع سابق ذكره. ص 78.
[5]-ياسين خليل: مقدمة في الفلسفة المعاصرة. مرجع سابق. ص 171.

الإلكترونات منه، وأن سرعة الإلكترونات تختلف باختلاف طول موجة الضوء الساقط على اللوح المعدني، فاعتبر "إنشتاين" أن الضوء يتألف من حزم منفصلة من الطاقة هي "الفوتونات" وأن سرعة الإلكترونات تتوقف على كمية الطاقة المخزونة في الفوتون"[1].

"ولقد كان أهم تطبيق للكوانتم هو نظرية الذرة عند "نيلز بوهر Niels Bohs" (1885–1962) ففي هذه النظرية توحدا اتجاه نظرية الذرة واتجاه نظرية الإشعاع..ولقد كان أول كشف اتضح فيه أن للذرة تركيبا داخليا هو ذلك الذي قام به العالم الروسي مندلييف، الذي أدرك في أواخر القرن التاسع عشر أنه إذا رتبت ذرات العناصر الكيميائية حسب الوزن فإن خواصها الكيميائية تتخذ تركيبا دائريا"[2].

"وبين سنة 1913 و1925 طُبقت نظرية "بوهر" وتأيدت على نطاق واسع، كما عُمِّقت بحيث تقدم تفسيرا للتركيب الذري عنصر على حدة. ومع ذلك ظهرت في مجالات أخرى تعقيدات غير قابلة للتفسير"[3].

"وربط العالم الإنجليزي رودرفورد Ruderford بين هذه الكشوف الكيميائية وبين كشف الإلكترون، ووضع الأنموذج الكوكبي للذرة، وبمقتضاه تكون الذرة مؤلفة من نواة يدور حولها عدد معين من الإلكترونات وكأنها كواكب تسير في مداراتها"[4].

"لكن الأسس التي يرتكز عليها مفهوم الكوانتم بدت غير متمشية مع النظرية الكلاسيكية في توليد الموجات الكهربائية، ومع ظاهرة التداخل المعروفة في مجال علم الضوء... وهكذا كانت النظرية الجديدة تهدد اتساق الفيزياء بالخطر: فقد كان بعض الظواهر يقتضي تفسيرا جسيميا للشيء، وبعضها الآخر يقتضي تفسيرا تموجيا، وبدا أنه لا توجد وسيلة للتوفيق بين النظريتين المتناقضتين"[5].

"كانت نقطة التحول في تطور نظريات الضوء والمادة هي الخطوة التي خطاها العالم الفرنسي لوي دوبروي (1892–1987) Lois de Broglie، بنجاح، فقد تبين له عام 1924 أن الخاصية الثنائية الغريبة التي تضفي على الضوء الصورة الموجية أحيانا وتصوره

---

[1]- المرجع نفسه. ص 172.
[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 154.
[3]- حسين علي: فلسفة العلم المعاصر. مرجع سابق ذكره. ص 79
[4]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 155
[5]- المرجع نفسه. الموضع نفسه.

كمجموعة من الجسيمات في أحيان أخرى لم تكن خاصية للضوء فحسب بل هي خاصية للمادة أيضا"[1].

وفي هذا الصدد أيضا يشير "هايزنبرغ": "بأن هذا الاكتشاف قد أدى في النهاية إلى وضع علم الميكانيكا الموجية أو الكمية التي يمكن أن يقال عنها أنها أكملت نظرية التركيب الخارجي للذرة.. ومن ثم فإن كشف "دوبرولي" يمثل بداية عهد التفسير المزدوج، الذي تأكد منذ ذلك الحين بوصفه نتيجة محتومة للطبيعة التركيبية للمادة"[2].

"وقد أخذ شرودنجر E. Schroedinger بآراء "دي برودلي" ووضع معادلة تفاضلية أصبحت هي الأساس الرياضي للنظرية الحديثة في الكم (الكوانتم). هذه النظرية التي يطلق عليها اسم "ميكانيكا الكوانتم". وتتفق نظريته الرياضة مع بعض النظريات التي وضعها على نحو مستقل هيزنبرغ Heisenberg وماكس بورن Max Norn وجوردان P. Jordan من جانب، وديراك P. Dirac من جانب آخر. وقد تمّ الاهتداء إلى هذه الكشوف جميعا في عامي 1925–1926. وفي وقت قصير نسبيا أمكن وضع فيزياء جديدة لعناصر المادة"[3].

ونتيجة لهذه التطورات التي شهدتها الفيزياء المعاصرة من خلال الكشوفات المتتابعة، تعرضت الفيزياء الكلاسيكية ومناهجها لتغييرات جذرية أصابتها في الصميم، أدت في النهاية إلى رسم صورة جديدة لطبيعة العالم الخارجي والقوانين التي تخضع لها الظواهر المتناهية في الصغر Microscopiques. إضافة على ذلك قد أثرت كذلك على الفلسفة. "فكانت النتائج الفلسفية المترتبة على هذه التغييرات كبيرة للغاية سواء في حقل المنطق أو نظرية المعرفة أم مناهج البحث العلمي، كما برزت مشكلات جديدة وأسئلة تتناول الطبيعة الحقيقية للكون وإمكانية الإنسان بما يملك من معدات ذاتية وأجهزة علمية من معرفة ما يجري حوله في الكون بدقة"[4].

"كان "دي برولي" قد فسر الجمع بين النظريتين الجزئية والنموذجية بأبسط معانيه، فكان يعتقد أن هناك جزئيات تصحبها موجات تسير معها وتتحكم حركتها، وأنه لا توجد إلا

[1]- هايزنبرغ: الطبيعة النووية. ترجمة: د. سيد سمير رمضان هدارة، مرجعة. د. محمود مختار. سلسلة الألف كتاب. القاهرة. بدون تاريخ. ص 41.
[2]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 156.
[3]- المرجع نفسه، الموضع نفسه.
[4]- د. ياسين خليل: مقدمة في الفلسفة المعاصرة. مرجع سابق الذكر. ص 174.

موجات تتجمع في بقع صغيرة معينة، فينتج عنها شيء يشبه الجزيء. وهكذا قال بوجود حزم موجية تسلك على نحو شبيه بالجزيئات"[1]

"وقد واصل "هايزنبر" السير في هذا الطريق، فين أن هناك قدرا محددا من اللاتحديد فيما يتعلق بالتنبؤ بمسار الجزئي، مما جعل من المستحيل التنبؤ بهذا المسار بدقة وهي النتيجة التي صاغها في مبدئه المعروف بمبدأ اللاتحديد"[2] والذي صاغه على النحو التالي:

"من المستحيل أن نعرف بدقة تامة في وقت واحد كلا من العاملين الهامين للجسيم – المكان والسرعة– ... فلو حددنا مكانه بالضبط عند أية لحظة بتجربة ما، فإن حركته سوف تضرب بهذه التجربة ذاتها إلى درجة لا يمكننا أن نجد الجسيم مطلقا. والعكس، إذا أمكننا قياس السرعة قياسا مضبوطا فإن صورة الجسيم تنطمس كلية""[3].

"وبفضل كشوف "بودن" و"هايزنبرغ" اتخذت الخطوة الأولى التي أدت إلى الانتقال من التفسير السببي للعالم الأصغر إلى تفسير إحصائي له، فأصبح من المعترف به أن الحادث الذري لا يتحدد بقانون سببي، بل يخضع لقانون احتمالي فحسب، وأستعيض عن فكرة "إذا كان ... إذن..." التي عرفتها الفيزياء الكلاسيكية، بفكرة "إذا كان...فإن ... في نسبة مئوية معينة"[4].

"وأخيرا جمع "بوهر" بين نتائج "بورن" ونتائج "هايزنبرغ"، فوضع مبدأ التكامل principe de complémentarité، وهو المبدأ القائل: إن تفسير بورن لا يقدم لنا وجها واحدا للمشكلة، ومن الممكن أيضا أن ننظر إلى الموجات على أنها ذات حقيقة فيزيائية، وهو رأي لا يكون فيه للجزيئات وجود، ولا سبيل إلى التمييز بين هذين التفسيرين، لأن اللاتحديد كما يقول به "هايزنبرغ" يجعل من المستحيل القيام بأية تجربة فاصلة، أي أنه يؤدي إلى استبعاد التجارب التي تبلغ من الدقة حدا يكفي لتحديد أي التفسيرين هو الصحيح أيهما الباطل"[5].

والجدير بالملاحظة أن عدم التحديد الدقيق لا يعود إلى نقص في النظرية أو قصورها على التفسير، وإنما يعود إلى طبيعة وخواص عالم الذرة. لهذا يقول "برتراند رسل": "إن

---

[1]-هانز ريشنباخ: نشالة الفلسفة المعاصرة. مرجع سابق الذكر. ص 157.
[2]- المرجع نفسه، الموضع نفسه.
[3]- ف. هايزنبرغ:الطبيعة النووية. مرجع سابق الذكر. ص 39.
[4]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة المعاصرة. مرجع سابق الذكر. ص 157.
[5]- المرجع نفسه، ص 158.

القوانين التي كان يعتقد أنها تحكم كل ذرة على حدة، أصبحت اليوم نتيجة إحصاءات ومتوسطات تتدخل فيها قوانين الاحتمال"[1].

هذه في الواقع، هي النتيجة النهائية للخلاف بين أنصار التفسير التموجي وأنصار التفسير الجسيمي، والذي بدأ بين "هويجنز"، و"بورن"، و"هايزنبرغ"، و"بوز". فالسؤال: ما المادة ؟ لا يمكن الإجابة عنه بالتجارب الفيزيائية وحدها، وإنما يحتاج إلى تحليل فلسفي للفيزياء. ذلك لأن الإجابة عنه تتوقف على السؤال: ما المعرفة ؟ والتحليل الفلسفي لا نقصد به التأمل النظري المجرد، بل الفلسفة العلمية التي تتخذ من نتائج الفيزياء موضوعا لها.

<u>ما هي النتائج التي يمكننا استخلاصها من نتائج الفيزياء المعاصر:</u>

لقد قمنا في المبحث السابق بعرض النظريات العلمية التي اكتشفها العلماء في الفيزياء المعاصرة خاصة نظرية النسبية الخاصة والعامة ونظرية الكوانتم، والتي من خلالها سنحاول عرض ما يمكننا استخلاصه من نتائج وذلك بمقارنتها بالفيزياء الكلاسيكية، ويمكن إجمالها في التالي:

أولا: إن ما توصلت إليه الفيزياء المعاصرة لم يُطِح بالفيزياء الكلاسيكية ولم ينقِص من قيمتها. في هذا الصدد يقول هاينزبرغ: "...فإذا أخذنا أساس الفيزياء المعاصرة في الاعتبار فسنجد في الواقع أنه لا ينقص من صحة الفيزياء الكلاسيكية، إنما حددت مجالات تطبيق مجموعة المفاهيم في الفيزياء الكلاسيكية. إن إمكانية مراجعة القوانين المضبوطة للفيزياء الكلاسيكية تنشأ كنتيجة لنقص الدقة في المفاهيم التي تستعملها هذه القوانين"[2]. ويستدل "هايزنبرغ" على هذا الموقف من خلال عرضه لبعض النظرية الفيزيائية المعاصرة مبينا أن التطور العلمي يحتم على العلماء مراجعة ما ورثوه عن أسلافهم، فيقول:

"فإذا كانت نظرية النسبية "لإنشتاين" قد عالجت بعض الغموض في مفهوم الزمن، وإذا كانت نظرية الكم "لماكس بلانك" قد عالجت أيضا بعض الغموض في مفهوم المادة،

[1]- برتراند رسل: الفلسفة بنظرة علمية. ترجمة: د. زكي نجيب محمود. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة. مصر. 1960. ص 259.
[2]- فرنار هايزنبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية. مرجع سابق الذكر. ص 40-41.

فإننا لا نشك في أن التطور العلمي في المستقبل سيحتم مراجعات جديدة، وفي أن المفاهيم التي نستعملها اليوم سيثبت أنها محدودة التطبيق بالنسبة لمجال لم يعرف بعد"[1].

ويضيف مدافعا عن الفيزياء الكلاسيكية بأنها قد استنتجت نظاما للمعطيات الحسية لأنها قد بنت نظرياتها انطلاقا من تصور خاص للزمان والمكان.

"وكما أننا إذا نظرنا إلى الفيزياء الكلاسيكية ككل، فسنجد كمالها الأساسي يكمن في ترتيبها للخبرات، بافتراض وجود حوادث موضوعية في الزمن والفضاء. وتقدم الفيزياء الكلاسيكية –بشكل ما– أوضح تعبير لمفهوم المادة في كونها تحاول أن تجعل وصف العالم أكثر ما يكون استقلالا عن خبراتنا الذاتية، ولهذا السبب فإن مفاهيم هذه الفيزياء ستظل دائما الأساس لأي علم مضبوط وموضوعي"[2]. ويشاركه الرأي "هنري بوانكاري" فيقول: "فبساطة قوانين "كبلر" و"غاليلي" و"نيوتن" مثلا ليست إلا بساطة ظاهرية، من دون أن يمنع ذلك تطبيقها على جميع الأنظمة الشبيهة بالنظام الشمسي، لكنه يحول دون أن تكون على دقة صارمة"[3].

والموقف نفسه يتخذه "توماس كون" فيقول: وعند ظهور النظريات فسوف يمتد فهمنا للاكتشاف.. إن أنواع الاكتشافات لم تكن على الأقل وحدها مسئولة عن تحولات النموذج كما هو الحال في الثورة الكوبرنيقية، والنيوتونية، أو في الثورات الكيميائية والأنشتينية.. لأن التغيرات في النماذج تنتج عن نظرية الضوء أو نظرية الديناميكا الحرارية أو نظرية "ماكسويل" في الكهرباء المغناطيسية"[4].

ويرى "إدنجتون" في كتابه: ""فلسفة العلم الفيزيائي": "أن الفيزياء الكلاسيكية تغطي بشكل مناسب الجزء الأكبر من مجال العلم الأقدم، وإننا عادة ما نطَعِّم كثيرا من المقدمات المعاصرة، بهذه المعرفة الأقدم، وتظهر كما لو كانت تصحيحات لها"[5].

---

[1]- المرجع نفسه. ص 42.
[2]- المرجع السابق. ص 43.
[3]-هنري بوانكاري: العلم والفرضية. ترجمة وتقديم: د. حمادي بن جاب الله. المنظمة العربية للترجمة. بيروت. لبنان. ط1. 2002. ص 226.
[4]- توماس كون: تركيب الثورات العلمية. ترجمة ودراسة: د. ماهر عبد القادر علي. مطبعة أرينتال. بيروت. لبنان. ط2. 2008. ص 288.
[5]- آلان شالمرز: نظريات العلم. ترجمة: الحسين سبحان وفؤاد الصفاء. دار توقال للنشر . الدار البيضاء. المغرب. ط1. 1991. ص 62.

ثانيا: لقد أوحت بعض الحوادث في الفيزياء المعاصرة أثناء التجارب، وخاصة تلك المتعلقة بالمادة والإشعاع التي جاء بها "ماكس بلانك" في نظرية الكم (سبق الإشارة إليها أثناء عرضنا لنظرية الكوانتم في المبحث السابق) والتي ذهبت إلى أن الإشعاع ذو صورة ذرية مشابهة لما سبق أن وضعت به المادة، فافترضت أن الإشعاع لا ينطلق من المادة على شكل تيار مصل، بل هو أشبه بطلقات من الرصاص، ينطلق على هيئة مقادير منفصلة أطلق عليها "بلانك" اسم الكمات. وإضافة "نيلز بوهر" الذي ذهب إلى أننا لو شاهدنا الجسيمات النهائية للمادة من خلال ميكروسكوب له قوة تكبير بما يكفي لذلك (وهو أمر بعيد عن التحقق العلمي) فإنها ستبدو متحركة كحيوانات "الكنجر" وهي تقفز في أحد الحقول، أقول أوْحَتْ مثل هذه الظواهر وغيرها مثل قوانين الاضمحلال الإشعاعي بفكرة التخلي عن الاستمرار أو السببية، أو اللاحتمية التي تتصف بها ظواهر الطبيعة"[1].

غير أن الحتمية ليست إلا عمل جزء من أجزاء الواقع، فبعض الحوادث تتوفر على البعض الآخر بشكل صارم ودقيق، إلا أن بعض الظواهر الأخرى مستقل.

"إن واقع وجود الحتمية يدل على وجود اللاحتمية، لأنه إذا كان دوران الأرض حول الشمس محتوما بأجرام المجموعة الشمسية وحدها، وإذا كانت الحرارة المنبعثة من تيار كهربائي في سلك تتوقف فقط على شدة التيار، فإن ذلك يدل على أن هاتين الحادثتين مستقلتان، وأن كلا منهما لا تتوقف على أية ظاهرة أخرى. إن معظم ظواهر الطبيعة تبدو مستقلة وغير مرتبطة بعضها ببعض، ومع ذلك فإن لها علاقات فيما بينها"[2].

ويذهب "هايزنبرغ" إلى أنه: "في أية مناقشة لتجارب الفيزياء الذرية، نستطيع أن نتكلم دون تردد عن حوادث موضوعية في الزمان والمكان، وسنجد الأمثلة المقنعة في التجارب التي توضح وجود النيوترونات عن طريق النشاط الإشعاعي الصناعي الذي تسببه، ومما لا شك فيه أنه لا يمكن تفهم العمليات الفيزيائية وراء هذه التجارب إلا باستعمال مفاهيم الكم.. ذلك لأننا نستطيع أن نعبر عن نتائجها في صيغة كلاسيكية، دون أن نُعير الصفة المجردة لعلاقة (الكم النظري) أي اهتمام، وعلى هذا: فعن طريق النشاط الإشعاعي الصناعي

[1]- سير جينز: الفيزياء والفلسفة. مرجع سابق الذكر. ص 134-135.
[2]- جون فورستيه: معايير الفكر العلمي. ترجمة: فايز نقاش. الفكر الجامعي. بيروت. لبنان. 1969. ص 117-118.

نستطيع أن نقرر أننا وجدنا نيوترونا (جسيما معينا) في هذا المكان المحدد وفي ذلك الوقت"[1].

إذن نستنتج من هذه المواقف أن للفيزياء المعاصرة موضوعيتها الخاصة.

ثالثا: عدم إمكانية تأكيد موضوعية الفيزياء المعاصرة إلا بواسطة حساب الاحتمالات.

لقد رأينا في المبحث السابق بأن العلماء في النظرية الحركية للغازات قد تمكنوا – باستخدامهم المناهج الإحصائية– من تحديد حركة مجموع الجزيئات، ولو حاولوا تحديد حركة جزيء واحد لما أمكنهم ذلك. وعلى هذا "فإن القوانين الإحصائية تجعل للترتيبات غير المنتظمة درجة عالية من الاحتمال. إن الذي يبقى على الاعتقاد بحقيقة الصدفة (بمعنى غياب السبب) هو تفسير باطل. والمقصود بحساب الاحتمالات هو مجموع من المبادئ الرياضية تسمح بتحديد فرص وقوع حادث اتفاقي.. وحساب الاحتمال ليس حسابا للصدفة، بل هو على العكس من ذلك حساب لحتمية مجهولة جزئيا عن طريق عناصر نستطيع منها معرفتها"[2].

إذن إن كل الاكتشافات التي قدمتها الفيزياء المعاصرة لم يؤدي إلى انهيار الفيزياء الكلاسيكية، لأن لهذه الأخيرة من مجالات تطبيقها ما يجعلها صحيحة، وأن هذه الصحة تتحقق في مجالات تطبيقها، فهي تختص بعالم الأحجام الكبيرة والمسافات القصيرة، أما إذا انتقلنا إلى العالم المتناهي في الصغير (الميكروسكوبي) أو المسافات البعيدة، استلزم ذلك منهجا آخر لتفسير ظواهر.

[1]- فرنار هايزنبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية. مرجع سابق الذكر. ص 40-41.
[2]- بول موي: المنطق وفلسفة اللوم. مرجع سابق الذكر. ص 69.

المبحث الثاني: اللاتحديد في الفيزياء المعاصرة وحساب الاحتمال.

أ) الحتمية الكلاسيكية:

لقد عرضنا في المبحث الخاص بنتائج الفيزياء الكلاسيكية مواقف العلماء والفلاسفة من مسألة العلية والحتمية، وبينا أن أهم نتيجة انتهت إليها هذه الفيزياء هي القول بالحتمية، وأن القوانين العلمية تستند إلى هذا المبدأ. وظل مبدأ الحتمية مقبولا في العلم منذ عصر "نيوتن" وحتى أواخر القرن التاسع عشر. فاعتُبرت الحتمية تأكيدا على أنه إذا عرفت الشروط الابتدائية لنسق فيزيائي، فإن نفس الأسباب تؤدي بالضرورة إلى نفس النتائج. وبالتالي فإذا أمكننا تفسير ظاهرة ما فإنه من الممكن أيضا التنبؤ بتطورها. وقد سمحت الميكانيكا الكلاسيكية بحساب مواقع وسرعات الظواهر المتحركة في كل لحظة إذا عرفنا بسرعاتها ومواقعها في اللحظة الابتدائية. أما بالنسبة للميكانيكا "الكوانتية" فإننا نعتبرها لاحتمية لأنها لا تقدم إلا احتمالات للنتائج القبلية الممكنة لتحديد مسارات ومواضع الجزيئات المدروسة. وهنا يجب علينا التمييز بين المشاكل المنهجية للملاحظات والقياس، ومشاكل اللغة (الترييض وقوة حساب الآلات) والفرضيات ذات الطبيعة الأنطولوجية المتعلقة ببنية الواقع الذي يخضع لعلية صارمة أو يخضع جزئيا للصدفة.

"لم يُستخدم لفظ الحتمية خلال القرن السابع عشر والثامن عشر لكنه قد وجد شروط تطبيقه وتنظيره داخل النزعة الديكارتية. إن معرفة العالم الطبيعي –مع "ديكارت–" تقع في ميدان الملاحظة الآلية والبرهان الرياضي، أنه عالم الهندسة الذي هو مصنوع من المادة، ومتعرف عليه في الامتداد والحركة. وفيزياء هذا العالم تُختزل في بعض القواعد البسيطة: المحافظة على الحالات والمحافظة على كمية الحركة ومبدأ الطاقة"[1]

وقد حدد "ديكارت" نوعا جديدا من العلية الفيزيائية: آثار اصطدم الأجسام ببعضها البعض. "فهذه الميكانيكا الديكارتية قد انتُقِدت من طرف "هوينجز" Huygens و"ليبنتز" Leibeinz، فأصبحت ثانوية، وظهر إطار مفاهيمي جديد للعلم: فظواهر الطبيعة تخضع للتسلسل بطريقة ثابتة وضرورية، ودون أن يترك مكانا للصدفة"[2]. لكن الشكل النهائي للفرضية قد تمت صياغته من طرف "سيمون لابلاص" P. S. Laplace "إن للعقل الإنساني

[1] - Alain Verginoux : L’explication dans les sciences. Op.cit. P 84.
[2] -Ibid. P 85.

قدرة على إرجاع الظواهر الملاحظة إلى قوانين عامة والتنبؤ بظواهر أخرى يجب أن تحدث في ظروف معطاة"[1].

يكون العالم قابلا للتعقل والتفكير فيه من طرف المعرفة العلمية التي تملك قوانينه وقضاياه ومعادلاته ومناهج بحثه. ولتحقيق كل هذا هناك شرطين: معرفة كل الظروف الابتدائية، وكل النتائج المؤثرة. وهكذا يستنتج لابلاص في كتابه "عرض نظام العالم": "إن عالم الهندسة يشكل في معادلاته جملة النظام الشمسي وتغيراته المتتابعة. إنه يصعد إلى مختلف حالات هذا النظام في الأزمنة القديمة وينزل إلى حالات هذا النظام التي يكشفها الملاحظون"[2].

إن النظرية الميكانيكية تتضمن في شكلها الكلاسيكي ثلاثة مفاهيم: وصف الحالة الزمنية لأي نظام، ومعادلات حركته، وطبيعة القوى التي تؤثر عليه.

"إن وصف النظام في لحظة T (ز)* يفترض أن يكون متميزا بكيفية كاملة وكافية بواسطة المعطيات المكانية للنقاط المادية التي يترتب منها والمعطيات الحركية (الاتجاه والسرعة)؛ والقوى التي تؤثر على النظام هي قوى جاذبية وكهرومغناطيسية؛ ويصاغ تطور النظام بجملة من المعادلات التي تنطبق عليها نظرية كوشيه Cauchy"[3].

يمكننا أن نجد عند "نيوتن" إمكانية اتجاه ثاني. فالظواهر التي تدرسها الفلسفة الطبيعية ليست فقط حوادث كمية ولكنها أيضا قابلة للوصف الكيفي، لكنها مرتبطة ببنية الأشياء وبأجزاء أي نظام. إن ملاحظة نظام مثل هذا تجعله يظهر في عمله كنظام ثابت متناغم وفي توازن حركي. وهكذا فإن جملة الحوادث المعطاة للملاحظ تشهد على تنظيم وغائية ثابتة لنظام العالم"[4]. أما بالنسبة إلى الحتمية التجريبية فإن كل العلماء يرجعون إلى التجريب كآلية منهجية لاستنباط الفروض والتحقق منها.

يقول كلود برنار C. Bernard: "يوجد شيئين في المنهج التجريبي يجب أخذهما بعين الاعتبار، أولا: فن الحصول على حوادث دقيقة بواسطة بحث دقيق، ثانيا: فن وضعها تعمل

---

[1] - Pierre Simon Laplace : exposition du système du monde. Ed : Fayard. Paris. 1984. P 17.
[2] -Ibid. P 19.
* - إن الحرف "T" يشير إلى الزمن.
[3] - Alain Verginoux : L’explication dans les sciences. Op.cit. P 86.
[4] - Ibid. p 87.

بواسطة استدلال تجريبي لجعلها تُخرج معرفة قانون الظواهر"[1]. ويتم هذا بشرط أن تكون الحوادث محددة بدقة، ومقاسة بكيفية مباشرة ومقارنة والتجربة الموجهة بفرضية عقلانية مستخرجة من ملاحظات أو نتائج تجريبية سابقة، تكون لهذه الظاهرة وظيفة مراقبة الاستدلال بواسطة الحادث. فالتجربة حسب "كلود برنار" تعطي للنظرية شرعيتها التطبيقية، والنظرية التي تتجلى في صيغة قوانين تعطي للحوادث التجريبية دلالتها العقلانية.

"إن العالم الكامل هو الذي يضم في الوقت نفسه النظرية والتطبيق التجريبي: 1) أن يحدد حادثا، 2) ثم تتولد فكرة في ذهنه، 3) ثم يستدل ليقيم تجربة، يتخيل ويحقق الشروط المادية، 4) تنتج من هذه التجربة ظواهر جديدة يجب ملاحظتها وهكذا"[2]

إن هذه الحتمية التجريبية التي أشار إليها "برنار" تعبر عن نفسها بمنطق الدوران والتبادل بين القضايا التجريبية والتحقيق، فالحوادث واضحة للعقل التجريبي، بمعنى الفكرة تصيغ الحوادث، والحوادث تصيغ الفكرة.

نفهم من هذا أن "برنار" يحدد التطبيق الحقيقي للحتمية بتطبيق التحديد والتحقيق الدقيق للحوادث. فليس للحظة التجريب وظيفة التحقق من القوانين العلمية وضمانها فقط بل أيضا لإنتاجها، وأن الاستدلال التجريبي لا يفيد إلا لإعطاء شكل لأفكار العلماء.

ب) الاحتمال: نشأته، أنواعه.

إذا كانت التطورات العلمية –خاصة في مجال الميكروفيزياء– قد كشفت عن موقف معين للعلم من مسألة الضرورة والعلية، فإن هذه التطورات ذاتها اتخذت مسارا آخر حين أخذ العلماء يتحدثون عن الاحتمال، والقدر الذي يمكن نسبته لحوادث متشابهة من نفس النوع تقع بصورة متكررة.

إن القول بوقوع حادثة صدفة –حسب "لابلاس"– هو نتيجة جهلنا وحدود معارفنا، ففي الواقع إن كل ظواهر العالم مترابطة فيما بينها. فالصدفة مرتبطة بفكرة الاستقلال بين سلسلة سببية محددة بشكل كامل. فللصدفة بعدا أنطولوجيا: سبب كغياب السبب هما في الأشياء. "فكثيرا ما نطرح نظرية الغازات وبصفة عامة الميكانيكا الإحصائية لوصف التوازن

[1] - Claude Bernard : Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Ed : Flammarion. Paris. 1992. P 42.
[2] - Op.cit. P 43.

بين النزعة الحتمية والبداهة التجريبية. فحسب "ماكسويل" J. C. Maxwell. إن التركيب الجزيئي للمادة يسمح لنا بتمثيل الغاز كجملة من الجزيئات الصغيرة يخضع كل واحد منها لقوانين الميكانيكا الكلاسيكية"[1].

"لذا يمكن حساب مسار الجزيئات وتصادمها داخل الإناء الذي يحتويها. أما عددها وتقاطعها فيجعل من المستحيل حسابهما. فحسب "ماكسويل" فإن سرعة الجزيئات ودرجة تأثيرها تخضع لقوانين التوزيع الاحتمالي، وهذا ما يختزل تحديد صحيحا لتوزيع طاقة الجزئيات ويؤسس الميكانيكا الإحصائية"[2].

لكن توجد طريقة أخرى لاختزال الصعوبة أو استحالة التنبؤ، فالتجربة اليومية تعلما بأن أي حادث محدد بطريقة قريبة بكل ما يسبقه.

و"يميل علماء الطبيعة إلى الرأي الذي يقول أن الاحتمال مرتبط أساس باستقراءات التجربة، وبقوانين السببية وإطراد الطبيعة. فالحوادث لا تقع دائما طبقا لتوقعات التجربة، ولكن قوانين التجربة تقدم لنا أساسا جيدا لافتراض أنها ستحدث عادة. والفشل العرضي لتوقعات مثل هذه الحوادث، هو كون تنبؤات العلماء أكثر احتمالا، ولكن أساس هذا الاحتمال ينبغي أن يعتمد على التجربة وعلى هذه التجربة فقط"[3].

نفهم من هذا بأن العلماء المعاصرين لا ينفون الحتمية عن الظواهر، وإنما يسعون – نتيجة لتعقد الظواهر في العالم المتناهي في الصغر، والعالم المتناهي في الكبر– إلى تطبيق الاحتمالات وذلك بالارتكاز على قانون العلية وإطراد الطبيعة. فالتجربة تكون خاطئة في بعض الأحيان لذا يضطر العلماء إلى تعديل شروطها بعزل أو إضافة عناصر جديدة. كما أن توقعات العلماء قد تفشل أثناء التجريب لذا يضطر العلماء أن يضاعفوا من احتمالاتهم حتى تحين الفرصة المناسبة كي ينجح أحد هذه الاحتمالات، ولا يتحقق ذلك إلا في إطار التجربة وحدها.

والأمر ليس بهذه البساطة، "فهناك تفسيرات شديدة الاختلاف لحساب الاحتمال فهناك النظرية التقليدية التي تعده قياسا للعلاقة أو للنسبية بين عدد الحالات الملائمة لوقوع حدث

---

[1] - Alain Verginoux : L'explication dans les sciences. Op.cit. P 89.

[2]- المرجع السابق. ص 90.

[3]- محمود أمين العالم: فلسفة المصادفة. دار المعارف. بمصر. القاهرة. 1969. ص 6.

من الحوادث، وعدد الحالات الممكنة إمكانا متساويا لوقوع هذا الحادث، ثم هناك النظرية التكرارية التي تعتبره قياسا لدرجة التكرار النسبي لوقوع حدث من الحوادث. وفي النظريات الثلاث تفريغات في داخل النظرية نفسها"[1].

ويمكن أن ندرك أسباب ذلك الاختلاف، إلى حد ما، من خلال تناول نشأة الاحتمال والتفريغات المختلفة التي من خلالها برز التصور العلمي للاحتمال. "فقد بدأ يظهر في عصر النهضة المبكر نوع من التأمين التجاري ضد المخاطر في المدن الإيطالية، ومن ثم نشأت البذور الأولى لنظرية الاحتمال في القرن السابع عشر.. ثم تطور مع علماء الرياضيات مثل "لوكا باشيولو Luca Paciuelo" و"جورج فيمو كاردانو G. F. Cardano" و"جيروم كاردان J. Cardan" و"نيكولو تارتاجيا N. Tartaglia"... وطور هذا الموضوع بليز باسكال B. Pascal (1623–1662) الذي قال عن الاحتمال: "يمكن لكل امرئ أن يستخدمه، ولا يمكن لأي شخص أن يستبعده.. استبعد الاحتمال، ولن يمكنك أن ترضى عن العالم كثيرا، وبالاحتمال لا يمكنك سوى أن ترضى عنه أكثر من ذلك"[2].

فالاحتمال أصبح اليوم فكرة رئيسية في فهم المنهج العلمي، أي فهم علاقة الشواهد بالنظرية والقانون، وفي فهم معقولية الاعتقاد. وكان الفلاسفة دائما يولون الاحتمال بعض الاهتمام، ولكنه نال اهتماما متزايدا خلال القرن التاسع عشر.

"ويجمع عدد كبير من الفلاسفة اليوم على أن الاحتمال يستخدم في حالة تكرار الوقوع بمعنى، وفي حالة تقدير الشواهد بمعنى آخر. وتلك هي نظرية كل من "رودولف كارناب وبرتراند رسل". والتعريف الكلاسيكي للاحتمال كما ورد عند كبار الرياضيين الفرنسيين ممن كتبوا في هذا الموضوع يعرف احتمال وقوع الحادث بأنه نسبة حالات الوقوع إلى مجموع الحالات الممكنة"[3].

لقد صار مفهوم الاحتمال، كما يستخدم في الرياضيات والفيزياء الرياضية والعلوم الإحصائية، موضوعا لأحد فروع الرياضة البحتة، ويطلق على هذا الفرع اسم "حساب الاحتمالات" الذي يعتمد على المعادلات الرياضية المجردة، كما يعتمد في تطبيقه على مناهج الإحصاء الرياضي.

---

[1]- المرجع نفسه. ص 7.

[2]- فؤاد كامل وآخرون: الموسوعة الفلسفية. إشراف: د. زكي نجيب محمود. دار العلم. بيروت. بدون تاريخ. ص 23.

[3]- المرجع نفسه. ص 24.

"بلغ "حساب الاحتمالات" حدا كبيرا من الاكتمال، رغم نشأته القريبة، إذ بدأ مع أبحاث ""بليز باسكال" و"فيرما"، وذلك عندما طرح على "باسكال"سؤالين متعلقين بألعاب الحظ (زهرة النرد)...فنجح باسكال في الإجابة عن السؤالين، وتوصل إلى اكتشاف طريقتين من طرق حساب الاحتمالات، واكتشف "فيرما" ثالثهما والذي راسله باسكال في ذلك الوقت"[1].

إن تصور الاحتمال الرياضي (حساب الاحتمالات)، وإن كان قد بدأ في النصف الثاني من القرن السابع عشر على يد "باسكال وفيرما" –كما أشرنا– "فإنه استمر في تطوره بفضل جهود "لابلاس Laplace" و"جاوس Gauss" إلى أن وصل هذا التطور إلى ذروته في المؤلفات المختصة التي قام بوضعها عدد كبير من الرياضيين المعاصرين.. حيث استلزمت كل محاولة لوضع نظرية عن التصور الرياضي للاحتمال أن يبدأ العلماء من الصورة الرياضية لهذا التصور قصد صياغة أسس التصور الرياضي للاحتمال"[2].

على أي حال فالاحتمال فكرة رئيسية في فهم المنهج العلمي وفي فلسفة العلوم، حيث أنه يُتيسر لنا فهم علاقة الشواهد بالنظرية والقانون من جهة، كما ييسر لنا فهم معقولية الاعتقاد من جهة ثانية. وما كان العلماء ليصلوا إلى هذا المعنى المحدد للاحتمال إلا بعد جهود مضنية تطور فيها مفهوم الاحتمال وتعددت نظرياته بتعدد الأسس التي تقوم عليها.

تعد نظريات الاحتمال في مجال الرياضيات فرعا من الرياضيات البحتة، وتفصيل تلك النظريات في ذلك المجال يخرج عن موضوع بحثنا، ولكن الإشارة العابرة لتلك النظريات تزيدنا فهما لمعنى الاحتمال وصلته بالاستقراء.

لقد أشرنا من قبل أنه لا توجد نظرية واحدة حول الاحتمال بل عدة أنواع من النظريات، يمكننا أن نجملها في نوعين: نوع يضم نظريات الاحتمال الذي هو فرع من الرياضة البحتة، ونوع يضم نظريات الاحتمال التي تعالج مشكلة الاستقراء.

"وقد تم إدخال الإحصاء الرياضي في تلك النظريات لصياغة القوانين الإحصائية صياغة عددية. وكان المألوف أولا أن تكون القوانين الإحصائية استقراءا من ملاحظة عينات عشوائية، وتصبح تعميمات تجريبية، لكن تبين أن هذه التعميمات ليست لها عمومية كافية لأنها محددة في مجالها ومن ثم فليس لها صفة التفسير. أمكن تطوير مفهوم القانون

---

[1]- د. حسين علي: فلسفة العلم المعاصر ومفهوم الاحتمال. مرجع سابق. ص 207.
[2]- المرجع نفسه. ص 208.

الإحصائي بحيث يتضمن حساب الاحتمالات الرياضية، كما يتضمن فرضا في ذهن العالم يوجه ملاحظاته، ويساعد القانون الإحصائي بهذا المستوى من التفسير والتنبؤ"[1].

"فالكثير من النظريات العلمية وخاصة في مجال الفيزياء والكيمياء قد قامت على قوانين إحصائية مثل القانون الذي يحدد العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه، والنظرية الحركية في الغازات، وقوانين الديناميكا الحرارية، وقوانين "ماكس بلانك" في انبعاث الطاقة والإشعاع، وكذا النظرية الموجية للمادة والذرة التي صاغه "لويس دوبروي""[2].

فقد توصل كثير من العلماء المعاصرين إلى أن القوانين الإحصائية أصبحت منافسة للقوانين العلية، حيث استطاع هؤلاء العلماء من صياغة هذه القوانين حينما يتعذر عليهم تطبيق القوانين العلية، لذا استنتجوا بأن القوانين العلية ذات مجال أضيق أثناء التطبيق، فاعتقدوا بإمكانية صياغة القوانين الإحصائية في المستقبل صياغة تجعلها تتسق ومبدأ العلية. لكن أمام هذا التطبيق الضيق لمبدأ العلية، رأى العلماء بأن الحتمية ذات مجال أوسع في التطبيق من العلية، لذا جعلوا العلية متضمنة في معنى الحتمية.

يقول "سير جينز" مؤكدا على حضور الحتمية حتى في العالم المتناهي في الصغر: "إن نظرت إلى عالم الذرة فقد لا تلمس الحتمية بوضوح، لكن إذا نظرت إلى النظرية الموجية في الطاقة تتأكد من أن المعادلات التي تعبر عن الموجات معادلات عن انتشار الفعل الكهربائي كما رآها "ماكس ويل" وهي معادلات تدعم الحتمية، لأننا إذا عرفنا الظروف القائمة في أي لحظة فإننا قادرون على تحديد هذه الظروف في أي وقت في المستقبل، وتتضمن المعادلات المعبرة عن موجة الإلكترون حتمية مماثلة"[3].

إن هذا الرأي حول الحتمية المعتدلة بأن القوانين الاحتمالية الإحصائية التي تفسر ظواهر الطبيعة إنما تعبّر عن وجود إطراد وانتظام كما تقترب من الدقة، وليس مجرد تسجيل لما يحدث صدفة في وقت دون آخر. وتقوم القوانين الإحصائية على تعميمات عن حدوث وقائع معينة إذا توفرت ظروف معينة، وتوجه هذه التعميمات فروض معينة، ويمكن حساب هذه الحوادث بطريقة كمية محددة طبقا لنظرية الاحتمالات. ويضيف "جينز": "وهذه التعميمات تتوفر على تكرار الحدوث باحتمال كبير، أي تبلغ درجته أكثر من النصف، بل

---

[1]- محمود فهمي زيدان: من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية. مرجع سابق. ص 106-107.
[2]- المرجع نفسه. ص 108.
[3]- سير جينز: الفيزياء والفلسفة. مرجع سابق. ص 87.

قد تقترب من الواحد الصحيح. ويلزم عن تصور القانون الإحصائي بهذا المعنى أن له خاصية التنبؤ –لا التنبؤ التام الذي افترضه "نيوتن"– وإنما التنبؤ الدقيق الذي يسمح باستثناءات تنتظر اكتشاف قانونها الخاص"[1].

ويصادر العلماء في مجال الذرة على أن الوقائع الفيزيائية مترابطة فيما بينها، بمعنى أن مجموعة من الوقائع يعتمد حدوثها على مجموعة أخرى، ولا يزال هذا صادقا في نظرية الكوانتم. أما مبدأ اللايقين الذي لاحظناه أثناء عرضنا لعلاقات الارتياب عند "هايزنبرغ" فإنه يهدد الحتمية المطلقة لأنه ينادي بعجز العلماء عن تحديد الوضع المكاني للإلكترون الواحد معزولا عن مجموعته، وبالتالي عجزهم عن التنبؤ بوضعه في أي لحظة في المستقبل، لكنه يتضمن أن العلماء حين يأخذون الإلكترونات في مجموعتها المتماسكة يستطيعون صياغة قوانين إحصائية دقيقة بحركاتها. "وترى النظرية النسبية العامة "لإنشتاين" أنه لا توجد حادثة ما منعزلة وإنما الحوادث تقوم دائما في مجموعات ، تؤلف حسب علاقات معينة تحددها معادلات رياضية"[2].

خلاصة هذا الموقف أن بالعالم المتناهي في الصغر –عالم الذرة– والعالم المتناهي في الكبر– عالم المتصل المكاني والزماني– إطرادا في ظواهره وحوادثه وخضوعا بقوانين إحصائية دقيقة تصف تركيب تلك الظواهر والحوادث وحركاتها وتصف انتظامها في مجموعات متماسكة، كما تمكننا هذه القوانين الصارمة من التنبؤ الدقيق، ولا تمنع هذه الصرامة من وجود استثناءات.

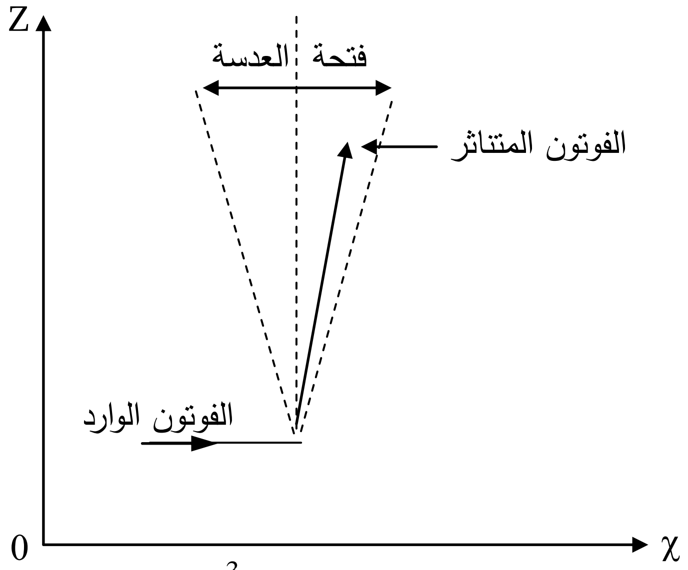
أما إذا عدنا إلى نظرية "هايزنبرغ" حول علاقات الارتياب، فإن الميكانيكا الكلاسيكية قد افترضت أنه بالإمكان، وعند كل لحظة، إدراك القيم المضبوطة للإحداثيات ولمركبات كمية الحركة بالنسبة لجسيم ما. ويؤكد "هايزنبرغ" على أنه لا يحق لنا الحديث عن مثل هذه الكميات إذا لم يكن بمقدورنا قياسها بدقة. هذا يطرح مسألة أخطاء القياس التي لا يمكن تفاديها. لكن أصبحنا مقتنعين تماما بأنه من الممكن تقليص هذه الأخطاء إلى أي حد شئنا،

---

[1]- المرجع السابق. ص 89.
[2]-- آلان شالمز: نظريات العلم. ترجمة: الحسين سبحان. مرجع سابق. ص 62.

شريطة دفع الثمن"[1]. لقد أثبت "هايزنبرغ" أن المسألة تأخذ مسارا مختلفا عندما يتعلق الأمر بميدان الميكروفيزياء وهذا نابع من فكرة القياس نفسها.

نذكر بإيجاز مثال[2] "مجهر هايزنبرغ" (أنظر الشكل 1) "نريد بواسطة مجهر قياس الفاصلة χ لجسيم ما، وقياس مركبات كمية حركته. يضاء الجسيم بواسطة حزمة ضوئية أحادية اللون وموازية للمحور 0χ. لكي يكون القياس ممكنا لابد أن يصطدم فوتون واحد على الأقل بالجسيم ثم يصل إلى عين الملاحظ. بعد قياس χ، نستطيع تصور أية وسيلة أخرى لقياس كمية الحركة:



الشكل (01)[3]

"نفترض أن الفوتون الوارد والفوتون المتناثر لهما نفس الطاقة hv

لتكن α هي الزاوية بين المحور oz ومنحى الفوتون بعد الصدمة. نفترض –وذلك لتبسيط الحسابات– أن كتلة الجسيم مرتفعة بالقدر الذي يمكن من إهمال تغير طاقة الفوتون. نرى بعد الصدمة، أن مركبات كمية الحركة على ox و oz هي:

hv hv

[1]- بيلوريسكي أيانت: دروس الميكانيك الكوانتي. ترجمة: أحمد بوسنة. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر. 1988. ص25.
[2]- المصدر نفسه. ص 26.
[3]- المصدر نفسه. ص 26.

$\sin a$, $\cos a$

هذا يعني أن كمية حركة الجسيم قد تغيرت ومركبات التغير هي:

$$\frac{hv}{c}(1 - \sin a), \quad -\frac{hv}{c}\cos a$$

كل ما نعرف عن الزاوية α، هو كونها من حيث القيمة مطلقة، أصغر من فتحة عدسة المجهر، وبالتالي نعلم أن:

$$|\sin a| < \sin \alpha$$

و $$\cos a < |\sin a| < 1$$

عند نهاية التجربة التي أدت إلى قياس كمية الحركة P، لابد من إدخال التصحيح المعطى، وذلك لمعرفة القيمة الحقيقية والصحيحة لكمية الحركة P عند بداية القياس، يوجد جزء مجهول في هذه التصحيحات وهو يوافق أخطاء القياس Px و Pz. ومن دون عناء يمكننا أن نتوصل إلى هذه الأخطاء ΔPx و ΔPz معطاة بالعلاقة:

$$\Delta Px = \frac{hv}{c}\sin u$$

$$\Delta Px = \frac{hv}{c}\,\frac{-1 \cos u}{2}$$

لكل قياس χ مصاب بخطأ معطى بنظرية قوة الفصل للمجهر"[1].

الغاية التي أردنا الوصل إليها من خلال طرح هذا المثال حول علاقات الارتياب "لهايزنبرغ" هو التأكيد أن قوة قوانين الميكانيكا النيوتونية مرتبطة بالحوادث المرئية ولا يمكن تطبيقها إذا نزلنا إلى عالم الذرة ومكوناتها، والسبب في ذلك هو أن العلماء وهم يدرسون الذرة يستخدمون أدوات دقيقة ذات الطاقة العالية التي تتدخل فتغير من مسار الإلكترون ووضعه كما أنها تعمل على تتاثر بعض مكونات الذرة، وهذا ما جعل هايزنبرغ يستنتج فكرته القائلة بأنه كلما تمكنا من تحديد موضع الإلكترون بدقة أصبح من المتعذر قياس كمية حركته والعكس صحيح. لذا يصعب الوصول إلى نتائج دقيقة وإنما تقريبية فيها نوع من الاحتمال.

أشار "رودولف كارناب" في كتابه "الأسس المنطقية للاحتمال" إلى دور "لابلاس" فقال: "قدم "لابلاس" الصياغة النسقية لنظرية حساب الاحتمالات في صورتها الكلاسيكية. ووفقا لآرائه فإن قياس درجة حادثة ما، من نوع معين يتم في خطوات ثلاث، هي أن:

1-نحدد عدد الحالات الملائمة المؤيدة للحادثة المطلوب قياس درجة احتمالها.

2-نحدد العدد الكلي للحوادث الممكنة "بالتساوي" من نوع معين.

3-درجة الاحتمال نتوصل ‘إليها من نسبة عدد الحالات الملائمة المؤيدة للحادثة إلى العدد الكلي لكل الحوادث الممكنة بالتساوي.

وبالتالي فإن درجة الاحتمال = $\frac{\text{عدد الحالات المؤيدة}}{\text{العدد الكلي لكل الحوادث الممكنة بالتساوي}}$

إذا كانت (م) ترمز للعدد الكلي للحوادث الممكنة، (ل) ترمز لعدد الحالات الملائمة المؤيدة للحادثة، (ح) ترمز لدرجة الاحتمال، فإن مقياس الاحتمال يتحدد بالصيغة:

ح = ل / م"[2]

إن مثل هذه الأمثلة التي قمنا بتقديمها –على سبيل الحصر– تمثل إلى جانب العديد من الأبحاث وخاصة (أبحاث إنشتاين حول النسبية الضيقة والعامة) التطور الذي حدث في

[1]- المرجع السابق. ص 26-27.

[2]- أشار إليه: ماهر عبد القادر محمد علي: مشكلات الفلسفة. مرجع سابق. ص 57-58.

مجال الفيزياء المعاصرة التي استفادت من فيزياء أواخر القرن التاسع عشر، والتي تدعى عموما "تقليدية" لأنها شيدت على مادتين أساسيتين: الميكانيكا العقلانية، ونظرية "ماكسويل" الكهرومغناطيسية، فالميكانيكا العقلانية ممددة بالميكانيكا الإحصائية أدت إلى الديناميكا الحرارية، ونظرية "ماكس ويل" ممزوجة بالميكانيكا العقلانية لم تكن تتحكم في الكهرباء فحسب بل تعدتها إلى البصريات أيضا. وقد كان المعاصرون آنذاك يعتقدون بأن الفيزياء تشكل بناءا مكتملا.

"إلا أن بداية القرن العشرين قد أتت بأزمة ذات حدين، فمن جهة برز تناقض بين الميكانيكا العقلانية وكهرومغناطيسية "ماكس ويل"، الأمر الذي أدى إلى بروز النسبية الضيقة، إلا أن هذه الأزمة، في الحقيقة، قد تم تجاوزها بسرعة، ومن جهة أخرى اصطدم الباحثون بنكسات وتناقضات لا صلة لها بالنسبية، أعطت النظريات الكوانتية الأولى. إن كون طاقة جملة ميكروفيزيائية مكممة، من جملة ما جعل الميكانيكا العقلانية باطلة، إلا أن الأمر استدعى ربع قرن من البحث المكرر لوضع الميكانيكا الكوانتية الحالية"[1].

نفهم من هذا أن المبادئ التي تأسست عليها ميكانيكا "نيوتن" متناقضة تماما مع النتائج التي توصل إليها "ماكس ويل" أثناء دراسته لظاهرتي الكهرباء والمغناطيس، هذا التناقض الذي استدعى بروز "إنشتاين" و"هايزنبرغ" بأبحاثهما أدى إلى تجاوز هذه الأزمة، ومن ثم فتح أفق جديد للبحث الفيزيائي مكّن العلماء من سبر أغوار العالم المتناهي في الصغر لكن هذه المرة بالاستعانة بالاحتمال.

تعتبر لااستقرارية الذرة مثالا نموذجا للتناقض. فمجرد اعتبار ذرة الهيدروجين مكونة من إلكترون يدور حول نواة موجبة أثقل منه بكثير، فإن الميكانيكا العقلانية تفرض على الإلكترون حركة إهليجية حسب قوانين "كبلر" وبالتالي فإن للذرة عزما كهربائيا ثنائي القطبية مركباته توابع دورية للزمن. ومن خلال الكهروطيسية نعرف أن مثل هذه الجملة تتصرف كهوائي باث. يعتبر هذا الرأي مُرْضٍ ذلك أنه يفسر إمكانية بث أشعة كهروطيسية، وخاصة الضوء، من طرف الذرات، والخطر ف يالموضوع هو كون الذرة تفقد الطاقة بصفة منتظمة.

---

[1]- المرجع السابق، ص 32.

وبالتالي فإن الإهليج المستوحى من قواني "كبلر" لا يبقى ثابتا، إذ أن أبعاده تتناقص بانتظام (كما هو الشأن للأقمار الصناعية في الأجواء العليا)، ومن ثمة نتيجتان "مروعتان":

- الطيف الضوئي المبعوث من طرف الذرة، طيف متصل، ذلك أن تردد الضوء هو تردد الحركة التي تتزايد بصفة متواصلة يصعب قياسه.
- ينتهي المطاف بالإلكترون بالسقوط على النواة فيحدث اضطرابا داخل الذرة"[1]

أما إذا انتقلنا إلى نظرية "ماكس بلانك" التي مكنت هذا الأخير من صياغة نظريته الكوانتية، فتوضح أنه: "إذا ما أحدِثت فجوة (فارغة من كل غاز اختصارا) داخله مادة حرارتها T، فإن التجربة تبين سيادة إشعاع كهروطيسي ذي طيف متصل: إذ الجدران تبث وتمتص بصفة دائمة إشعاعا بحيث يتوصل سريعا على حالة اتزان. يمتاز هذا الإشعاع بكثافته الطاقوية الطيفية في كل نقطة. فإذا ما اعتبرنا بالنبض w = 2nv تكون الطاقة المحتواة في حيز من رتبة الواحد سنتيمتر مكعب محيط بنقطة ما، والخاصة بالإشعاعات ذات النبضات الحرارية المحصورة بين w و d.w هي الطاقة الكلية التي بداخل هذا سم[3]:

[2]P = dw

يمكننا التمييز في معرفتنا لتركيب الذرة في القرن العشرين بين ما اكتشفه أولئك العلماء المعاصرون الذين أتينا على ذكر بعضهم، وبين تركيب الذرة كما اكتشفه علماء نظرية "الكوانتم"، إذ تعتبر اكتشافات الكوانتم في الذرة تطويرا وإضافة إلى المكتشفات التي تم التوصل إليها من طرف "طومسون" و"راذفورذ".

كان أول وأهم خطوة نحو تفسير حقيقي لنظرية الكم قام بها بور Bohr وكرامر Kramers وسلاتر Slater عام 1924، فقد حاول هؤلاء أن يحلوا التناقضات الكثيرة بين صورة الموجة وصورة الجسيم عن طريق تصور موجة الاحتمال، وذهبوا إلى أن الموجات الكهرومغناطيسية موجات حقيقية، تعطي احتمالية تواجد الجسيم في مكان آخر. والفكرة التي أدت على هذه النتيجة هي ملاحظة أن قوانين الطاقة، وكمية التحرك (الزخم) لا يمكن أن

---

[1]- المرجع السابق. ص 34.

[2]- المرجع نفسه. ص 35-36

تصدق كحادثة فردية، وإنما تصدق فقط في المتوسط الإحصائي، وكان هذا التصور للموجة الاحتمالية جديدا تماما على الفيزياء النظرية منذ "نيوتن"[1].

"وأمكن في عام 1927، وضع تفسير ثابت لنظرية الكم، وهو ما يسمى عادة بتفسير "كوبنهاجن"، الذي يرى أن كل تجربة في الفيزياء سواء تعرضت لحادثة في الحياة اليومية أو للحوادث الذرية، فإنها توضع في حدود الفيزياء الكلاسيكية هذه الفيزياء التي تصف تصوراتها انتظامات تجاربنا ونتائجها، ولا يمكن لنا أن نضع محلها تصورات أخرى، حتى تطبيق هذه التصورات تحدده علاقات عدم التحديد (لهايزنبرغ)..."[2].

"أما في نظرية الكم فالإجراء مختلف، فنحن على سبيل المثال، نهتم بحركة إلكترون خلال غرفة مظلمة، وأن نقرر بناء على بعض أنواع الملاحظة الموضع والسرعة الأولية للإلكترون. ولكن هذا القرار لن يكون دقيقا، ومن المحتمل أن يحتوي على أخطاء فادحة تؤدي إلى صعوبة التجربة.. ووظيفة الاحتمال هي تدوين ما يدل عليه الموقف التجريبي في زمن القياس، متضمنا حتى الأخطاء الممكنة للقياس"[3].

ماذا يمكننا أن نستنتج من خلال عرضنا لهذه المواقف ؟

لقد رأينا أنه باستخدام العلماء للمناهج الإحصائية في النظرية الحركية للغازات، أمكنهم تحديد حركة مجموع الجزيئات، وإن حاولوا تحديد حركة جزيء واحد لما أمكنهم ذلك. وعلى هذا فإن القوانين الإحصائية تجعل للترتيبات غير المنتظمة، درجة عالية من الاحتمال.

إن الذي يبقى على الاعتقاد بالصدفة (بمعنى غياب العلة) هو تفسير باطل لحساب الاحتمالات، والمقصود بحساب الاحتمالات –كما سبق وأن رأينا– هو مجموعة من المبادئ الرياضية تسمح بتحديد فرص وقوع حادثة اتفاقية. ويبدو للوهلة الأولى أن الرياضيات ذاتها تبرر الصدفة مادامت تقيسها. ولكن الأمر على خلاف ذلك فحساب الاحتمالات ليس حسابا للصدفة، بل هو على العكس من ذلك حساب لحتمية مجهولة جزئيا عن طريق عناصر منها يستطيع العلماء معرفتها. وهذا ما يؤكد الأساس الموضوعي للفيزياء المعاصرة.

[1]- كين وفيسنسون: مرجع سابق الذكر. ص 42.
[2]- بول موي: المنطق وفلسفة العلم. مرجع سابق. ص 112.
[3]- المرجع نفسه. ص 114-115.

وإضافة إلى ذلك فإن الظواهر الفيزيائية ذات طبيعة تكاملية، ويتضح هذا تماما من طبيعة الضوء، فقد كان الضوء حسب رأي "نيوتن" ذا طبيعة جسيمية، وعلى النقيض من ذلك صاغ "هويجنز" النظرية الضوئية الموجية، وفي الفيزياء المعاصرة أثبت كل من "ماكس بلانك" و"البرت إنشتاين" أن الضوء يتألف من جسيمات هي الفوتونات، وذهب "لويس دي بروليي" خلافا لذلك إلى القول بصحة النظرية الموجية للضوء، وحدث تخبط شديد بين العلماء، وانقسام خطير هدد موضوعية الفيزياء المعاصرة (قد أشرنا إلى هذا الصراع أثناء تناولنا لمبحث نتائج الفيزياء المعاصرة) "واستمرت مشكلة ثنائية (الموجة– الجسيم) تشغل بال العلماء حتى عام 1927 حين قام "شرودنجر" بمحاولته ليقيم موازنة لموجات "دي بروليي" المستقرة حول النواة، وأن يستخرج قيم الطاقة للحالات الثابتة في ذرة الهيدروجين وأعاد بذلك صرح الفيزياء المعاصرة المتين، وبين أن الظواهر الفيزيائية يمكن أن تكون ذات صفة تكاملية"[1].

[1]- كين وفيسنسون: عمالقة العلم. مرجع سابق. ص 54.

المبحث الثالث: منطق فلسفة العلم وتصورها للعلم.

يقول "هانز ريشنباخ": "أصبح تكوين المنطق الرمزي سمة من أبرز سمات الفلسفة العلمية. فهذا المنطق، الذي كان في الأصل شفرة سرية لا تفهمها إلا جماعة صغيرة من الرياضيين، قد أخذ يجذب انتباه دارسي الفلسفة على نحو متزايد، لهذا فإن تقديم عرض موجز للتطور الذي أدى إلى ظهور المنطق الرمزي، ولمشكلاته وحلوله، قد يكون أمرا يرحب به كل من يتوافر لديهم الوقت الكافي للقيام بدراسة متخصصة لهذا الفرع الفلسفي الجديد"[1].

ارتأينا تقديم هذا المبحث بقول "ريشنباخ" لأن هذا الفيلسوف يعتبر أحد ممثلي نظرية تكرار الحدوث (التي قمنا بشرحها في مبحث الاحتمال) والتي تعرف أيضا بالاحتمال الإحصائي، ويعرِّف أصحاب هذه النظري احتمال حادث بأنه "تكرار الحدوث النسبي لهذا الحادث باعتباره عضوا في سلسلة يتجه معدل التكرار فيها نحو حد معين، ويطلق "فون ميزس" على هذه السلسلة المجموع"[2].

إن القول السالف الذكر يوضح لنا بأن الفلسفة العلمية المعاصرة قد أصبحت ترتكز على المنطق الرمزي الذي كان من اختصاص علماء الرياضيات.

لقد أقام "ريشنباخ" فلسفته العلمية على أسس تمتد في تربة العلم المعاصر، فجاءت هذه الفلسفة منكرة ومناهضة للفلسفات الكلاسيكية لكونها عقلية تأملية، ومنكرة بالتالي ليقين المعرفة، وسايرت العلم في القول بالمعرفة الاحتمالية التي تفسر الحوادث على أساس نظرية الاحتمال والتي تستخدم الاستقراء أداة للتنبؤ. وقد قال الفيلسوف عن أصل هذه الفلسفة: "أما تاريخ الفلسفة العلمية فهو قصة تطور مشكلات. والمشكلات لا تحل عن طريق تعميمات غامضة.. بل عن طريق ممارسة العمل الفني المتخصص. مثل هذا التعميم يتم في العلوم، والحق أن من واجب تتبع تطور المشكلات من خلال تاريخ العلوم على كل حدة. ذلك لأن أقصى ما فعلته المذاهب الفلسفية هو التفكير في مرحلة المعرفة العلمية السائدة في عصرها، غير أنها لم تُسهم بشيء في تطور العلم، فالتطوير المنطقي للمشكلات من عمل العالم"[3].

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 190.
[2]- زكي نجيب محمود: المنطق الوضعي. مرجع سابق. ج1. ص 52.
[3]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق الذكر. ص 110.

ما نستشفه من هذا القول هو أن المشكلات التي واجهت العلماء خلال نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن الماضي هي التي مهدت الطريق لظهور الفلسفة العلمية، ففلاسفة العلم المعاصرين هم في مجملهم علماء متخصصين في مجالات متعددة كالمنطق، الرياضيات، الفيزياء، الكيمياء، البيولوجيا وحتى في العلوم الإنسانية. والذي يميزهم عن الفلاسفة الكلاسيكيين هو أنهم رجعوا إلى تاريخ العلوم قصد تتبع تطور المشكلات ومن ثم قاموا بدراسات منطقية للمشكلات كل في مجال اختصاصه.

ويواصل "ريشنباخ" هجومه على المذاهب الفلسفية الكلاسيكية قائلا: ".. إذا ما انتقلنا إلى إجراء مقارنة بين المذهب التجريبي والمذهب العقلي، لوصلنا إلى نوع غريب من التوازن. فصاحب المذهب العقلي لا يستطيع أن يحل مشكلة المعرفة التجريبية لأنه يتصور مثل هذه المعرفة على مثال الرياضيات، وبذلك يجعل العقل مشرعا للعالم الفيزيائي، والتجريبي بدوره لا يستطيع أن يحل هذه المشكلة، إذ أن محاولة الاعتراف بالكيان الخاص للمعرفة التجريبية تفترض مقدما منهجا غير تحليلي، هو المنهج الاستقرائي"[1].

ما يقصده الفيلسوف هو أن الفلسفة التجريبية ممثلة في الفلاسفة الإنجليز لم يتمكن من إيجاد حل للمعرفة العلمية، لأنها تفترض مسبقا منهج الاستقراء الذي ينتقل من الخاص إلى العام، في حين أن الفلاسفة العقليين الفرنسيين قد فشلوا هم أيضا في إيجاد حل لهذه المشكلة لأنهم اعتبروا الرياضيات نموذج الوضوح والبداهة واليقين، كما اعتبروا العقل مشرعا للعلم الفيزيائي. وقد سبق أن تناولنا هذين الاتجاهين أثناء عرضنا لنتائج الفيزياء الحديثة ومواقف الفلاسفة المحدثين منها. ثم يتساءل "ريشنباخ" عن سبيل تقدم الفلسفة: "إن من الواجب البحث عن مظاهر التقدم الفلسفي، لا في الإجابات التي قدمها الفلاسفة، وإنما في الأسئلة التي سألوها. وهذه القاعدة تنطبق على "هيوم"، فإليه يرجع الفضل في إثارة السؤال الخاص بتبرير الاستقراء، وأيضا الصعوبات التي تعترض حله. أما إجابته عليه فلا تفيدنا في شيء"[2].

ويختم "ريشنباخ" الفصل الذي خصصه لمظاهر نجاح وإخفاق النظرة التجريبية قائلا: "على الرغم من أن التحليل المنطقي لفكرة الاحتمال شرط ضروري لإيضاح المعرفة التنبؤية،

---

[1]- المرجع السابق. ص 88.
[2]- المرجع نفسه. ص 90-91.

فلابد من تغيير جذري في التفسير الفلسفي.. وفكرة المعرفة الاحتمالية تتعرض لنقد مماثل لذلك الذي أثاره "هيوم" بالنسبة إلى المعرفة التي تزعم لنفسها اليقين. وعلى ذلك فإن مشكلة المعرفة التنبؤية تقتضي إعادة تفسير لطبيعة المعرفة، ولم يكن من الممكن الوصول إلى هذا الفهم الجديد للمعرفة، الذي ظهر بفضل فيزياء القرن العشرين".[1]

لا يمكننا إيضاح المعرفة التنبؤية الخاصة بالعلم إلا من خلال تحليل فكرة الاحتمال منطقيا فلا المذهب العقلي ولا المذهب التجريبي قدما تفسيرا مناسبا لمشكلة المعرفة التي يجب النظر إلى طبيعتها. وقبل تحقيق ذلك كان لابد من إيجاد حل لمشكلة الاستقراء، هذا الحل الذي تم تحقيقه بفضل التفسير المعاصر للمعرفة الذي ظهر بفضل بروز فيزياء العالم المتناهي في الصغر التي لُخصيت في نظرية النسبية عند "إنشتاين"، وفي نظرية الكوانتم عند "ماكس بلانك"، ومن ثم كان من الضروري أن يختلف المظهر الفلسفي للقرن العشرين عن مظهر القرن التاسع عشر اختلافا كبيرا.

وقد ظهرت هذه الفلسفة في الأصل بوصفها نتاجا ثانويا للبحث العلمي حيث أن المفكرين الذين ساهموا في إنتاجها لم يكونوا فلاسفة بالمعنى الاحترافي –الذي يدل عليه ممتهن الفلسفة خلال العصر الحديث– وإنما كانوا علماء كما أشرنا من قبل. حاول هؤلاء العلماء الاهتداء إلى حلول لمشكلات صادفوها خلال أبحاثهم العلمية، هذه المشكلات التي اقتضت منهم إعادة النظر في أسس العلم وأهدافه. فالفلسفة العلمية مهمتها التحليل المنطقي لقضايا العلم وإيضاحها على خلاف الفلسفة الكلاسيكية التي كان ممثلوها يرفضون الاعتراف بأن تحليل العلم فلسفة، وظلت مهمتهم محددة في اختراع المذاهب. فالفلسفة وصياغة مصطلحات مجردة تحصر العقل في حلقة مفرغة وتقيده بأطرها الضيقة.

إن هذا الموقف الذي تبناه "ريشنباخ" قد وجد له صدى في أوساط الفلسفة المعاصرة، حيث نجد "غاستون باشلار" Gaston Bachelard يوافقه الرأي حول مهمة الفلسفة فيقول في مدخل مؤلفه "الفكر العلمي الجديد" والذي عنونه بـ: تعقد الفلسفة العلمية الأساسية: "أن الفلسفة العلمية لا ترى ثمة مذهبا واقعيا مطلقا ولا مذهبا عقليا مطلقا، ,انه ينبغي ألا ننطلق من موقف فلسفي عام حتى نحكم على الفكر العلمي. إن الفكر العلمي، عاجلا أو آجلا،

---

[1]- المرجع السابق. ص 101.

سيغدو هو الموضوع الرئيسي في المناظرة الفلسفية؛ وهو سيقودنا إلى أن نستبدل بضروب الميتافيزياء الحدسية المباشرة ضوربا من الميتافيزياء المنطقية الاستدلالية مصححة تصحيحا موضوعيا"[1].

يوضح لنا "باشلار" فكرة أساسية مؤداها أنه لقيام الفلسفة العلمية يشترط مسبقا نفي المذاهب الفلسفية الكلاسيكية التي عرقلت مسيرة العلم، ونجده قد ألف كتابا عنوانه "فلسفة النفي" الذي حاول من خلاله تشييد عقلانية تؤسس المعرفة العلمية على الفعالية الأولى لعقل يتجاوز الأحكام المسبقة عن الواقع "ففكرنا يذهب إلى الواقع ولا ينطلق منه. وكل شيء يبدأ بالشك وبالسؤال وبوضع المشكلة، وهذا هو بالضبط معنى المشكلة الذي يعطي صبغة للفكر العلمي"[2].

"والحق أن العلم يبدع فلسفة، وعلى الفيلسوف إذن أن يحوِّر لغته كي يُترجم مرونة الفكر المعاصر وحركته، وعليه أيضا أن يحترم هذا الازدواج الغريب ويطلب الإعراب عن كل فكر علمي بلغة واقعية ولغة عقلية معا، وربما وجب علينا عندئذ أن نجعل أول درس نتأمله في التجربة هذا اللانقاء الميتافيزيقي الناشئ عن ازدواج معنىر البرهان العلمي وهو يتأكد وفي المحاكمة على قدر سواء، وفي مداناة الواقع واستهداء العقل بآن واحد"[3].

إن الاكتشافات العلمية المعاصرة قد أبدعت فلسفة خاصة (باشلار أحد روادها)، فيجب على الفيلسوف أن يبدع لغة خاصة حتى يتمكن من ترجمة منتجات الفكر المعاصر، كما عليه أن يزاوج في استعماله بين اللغة الواقعية واللغة العقلية. وعلى الفلاسفة أن ينطلقوا من الطابع المزدوج لمنتجات العالم التجريبي والعقلي. إن هذا التصور الذي طرحه "باشلار" قد ضمنه أيضا في كتابه "العقلانية التطبيقية.

"إن كل المعرفة بالنسبة للفكر العلمي هي إجابة عن سؤال. وإذا لم يكن هناك سؤال فلا يمكن أن تكون معرفة علمية. فلا شيء يعطي ولا شيء ينطلق من ذاته ولا يوجد إلا ما هو مبني. إن النظرية تقدم إطارا للعمل، وتصاغ المفاهيم لتعبر عن العلاقات الموجودة ين

[1]- غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد. ترجمة: د. عادل العوا. مرجع سابق. ص 2.
[2]- M. Dominique Popelard et Denis Varnant : Les grand courant de la philosophie des sciences. Ed : Seuil. France. 1997. P 42.
[3]- غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد. مرجع سابق. ص 2.

الظواهر في معادلات رياضية"[1]. فالمعرفة العلمية تبنى بشكل علائقي، ونجد المفاهيم مجردة من قيمة عملياتيه وتتطلب تطبيقا.

"إن العقلانية الباشلارية تطالب الطبيعة بأن تجيب على الأسئلة التي تطرح عليها لذا فبواسطة التجريب يجري حوار واسع بين العقل والطبيعة. أما الفرضية فتتحقق أو تُعدَّل بواسطة الوسائل التقنية المتطورة. إن واقعية وموضوعية الفعالية العلمية تكونا نتيجة تطبيق النظرية. إذن تريد العقلانية التطبيقية "لباشلار" أن تتوسط المواقف المتعارضة (الواقعية/المثالية) (الوضعية/الصورية)"[2].

وما يؤكد هذا الرأي هو التصريح الذي أدلى به "باشلار" ليدل على سبب هذه القاعدة المزدوجة في كل فكر علمي "إن كون فلسفة العلم فلسفة تطبيقية بطبعها، يجعلها عاجزة عن المحافظة على نقاء الفلسفة التأملية ووحدتها، ومهما اختلف منطق النشاط العلمي فإنه لا يستطيع أن يحقق الاقتناع التام إلا عندما ينفصل من ميدانه الأساسي: نعني أنه عليه أن يحاكم عندما يجرب، وأن يجرب عندما يحاكم وكل تطبيق هو تعالٍ (علو على التجربة)"[3]

لقد كانت غاية "باشلار" أن يدرس فلسفة العلوم الفيزيائية بوجه خاص، وكان عليه أن يستخلص تحقق "العقلي" في التجارب الفيزيائية. هذا التحقق الذي يمثل حسب نظره إحدى السمات التي تميز الفكر العلمي المعاصر، وهو يختلف بهذا الاعتبار عن الفكر العلمي الذي كان سائدا خلال العصر الحديث. فواقعية "باشلار" هي –إن صح التعبير– واقعية من الدرجة الثانية لأنها ضد الواقع العادي، وتناهض كلما هو معطى، بكلمة مختصرة واقعية قوامها العقل المجرب والعقل المتحقق. وعلى فيلسوف العلم (الإبستمولوجي) –حسب "باشلار"– أن يقف على مفترق الطرق بين الاتجاه الواقعي والاتجاه العقلي حيث يتمكن من إدراك حركية هاذين الاتجاهين االمتضادين والقيام بحركة مزدوجة يبسِّط بها حوادث الواقع ويعقد بها منطوقات العقل (القضايا) وإذ ذاك تتقلص المسافة التي كانت سائدة خلال العصر الحديث بين الواقع المفسَّر والفكر المطبَّق.

---

[1] - Op.cit. p 42.
[2] - Op.cit. p 44.

[3]- غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد. مرجع سابق. ص 03.

وما يؤكد هذا الموقف الذي اتخذه "باشلار" من العلم الكلاسيكي وما صاحبه من فلسفات هو ولادة نظريات جديدة كالمنطق اللاأرسطي، والهندسة اللاإقليدية وفيزياء لانيوتونية (النسبية، الميكانيكا الكوانتية...) وكيمياء لافوازية، التي رافقها إبداع "فلسفة النفي" التي تنطلق من إبستمولوجيا لاديكارتية.

إن الشك العلمي حسب "باشلار" ليس مؤقتا ولكن مؤسِّسا وليس عاما وإنما نوعيا. كما لا توجد في الطبيعة ظواهر بسيطة وإنما حوادث معقدة. فالحقائق ليست فطرية بل هي مشروطة.

"إننا حينما ننقل في الوقت ذاته فكرا أو تجربة، ونربط الفكر والتجربة ضمن التحقيق: ولذا فإن العالم العلمي هو ما نحقق. والعلم المعاصر يقوم فوق الذات، ووراء الموضوع المباشر، إنه يقوم على أساس المشروع. وأن تأمل الذات للموضوع ليأخذ في الفكر العلمي دوما صيغة المشروع"[1].

"ينظر "باشلار" على منطق التفسير في الفيزياء كحوار بين الرجوع إلى التجربة والترييض، فالمنظِّر يعلن إمكانية ظاهرة جديدة والمجرِّب يهتم بها أحيانا وأحيانا أخرى تقدم التجربة استفهاما يحاول التفكير النظري أن يأتي بإجابة عنه"[2].

إذن هناك نمطين من الذاكرة: ذاكرة عقلية وذاكرة تجريبية، ونوعان من التفكير: التجربة والرياضيات؛ هما بمثابة قطبين مترابطين داخل جدلية متبادلة يخضع لها البحث العلمي. ومكان توازنهما يحدد "العقلانية التطبيقية" و"المادية التقنية" فالأولى موجهة نحو صورية التفكير الرياضي، والأخرى نحو وضعية التفكير التجريبي.

ليست الرياضيات إلا أداة لتحسين دقة الوصف، كما تسمح بالحساب العددي للنتائج الكيفية. فالفيزياء هي العلم الوحيد من بين بقية العلوم الذي له علاقة واسعة بالرياضيات.

"إن معظم المفاهيم النظرية مترابطة بمفاهيم رياضية يصعب تصورها بدون هذه الأخيرة (مثلا: الرابطة المتبادلة بين: السرعة ومشتقاتها)"[3].

---

[1]- غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد. مرجع سابق. ص 12.

[2] - Alain Verginoux : L'explication dans les sciences. Op.cit. P 43.

[3]- Léna Soler : Introduction à l'épistémologie. Ed : Ellipeses. Paris. France. 2000. P 57.

من أجل كل هذا اعتُبرت الرياضيات شرطا لعلمية أي معرفة، لأنها تمثل نموذجا يجب على كل العلوم أن تستشيرها حتى تأخذ مكان العلم.

قد لاحظ أحد المفكرين بالنسبة "لباشلار" بأن "خاصية المعرفة العلمية لا يُبحث عن مبرر أساسها خارج حقلها الخاص. فإنها (أي المعرفة العلمية) تتميز بديناميكية داخلية عن طريق التصحيح المتواصل داخل سيرورة متطورة للأسئلة التي تطرحها، فهي تؤسس هكذا النقطة التي تأمر على نمط المواقف الإبستمولوجية المتدرجة، بين المثالية والواقعية–نظريات المعرفة "[1]

إذا أردنا أن نبحث عن الخاصية النوعية التي تتميز بها المعرفة العلمية فإننا نجدها داخل إطار عملها، لأن هذه المعرفة ذات حركية مستمرة يعمل العلماء على مراجعة نتائجها باستمرار، لذا فإن وضعها يقع بين المثالية والواقعية.

"إن باشلار لا يكتفي بتقديم نظرية لأنماط التفسير التي يرجع إليها الفكر العلمي، بل إنه يفترض نمطا عاما للمعرفة الذي تكمله أفكار العوائق الإبستمولوجية والمادية العقلانية. لكن رغم رغبة الإبستمولوجيا الباشلارية في العقلنة المنهجية لتاريخ العلوم فإنها تجد في أقوى فرضيتها دافع انشغالها"[2].

ما هي هذه الفرضية ؟ تتمثل هذه الفرضية في كون هذه الإبستمولوجيا تستخرج وتبني مفهوم "التطبيق العلمي" بمثابة أساس داخلي للعلم نفسه. لذا يجب اعتبار العلم بمثابة عملا يجعل تقنيات الملاحظة والتجريب ومناهج الاستدلال والحساب تشتغل مترابطة.

وما مصدر هذا الانشغال ؟ يتمثل مصدره في تحطيم المفهوم، أي فكرة "التطبيق العلمي" التي تتحول بدورها إلى موضوع تساؤل نقدي.

لقد حاول "باشلار" بإبستمولوجيته أن يستهدف –فلسفيا– إدراك الفكر العلمي المعاصر في جدله ومن ثم إظهار جِدَّتَه الأساسية. وفي هذا الصدد يقول: "إن وحدة العلم – التي يذكرها الذاكرون في أغلب الأوقات– لا تطابق البتة حالا ساكنة مستقرة، وأن من الخطر تماما أن نفترض وجود إبستمولوجيا موحدة، ونقول: هذا لا، لأن تاريخ العلم لا يظهر

---

[1]- Dominique Lecourt : L’épistémologie historique de Gaston Bachelard. Ed : Vrin. Paris. 1972. P 48.
[2]- Ibid.

إيقاعا متناوبا بين مذهب الذرة ومذهب الطاقة، بين الواقعية والوضعية، بين المنفصل والمتصل، ولا لأن سيكولوجيا العالم تتوس في جهدها اليومي بين تشابه القوانين وتنوع الأشياء فحسب، بل لأن الفكر العلمي ينقسم انقساما واقعيا وانقساما وجوبيا في مجال كل فكرة وضعية"[1].

نلاحظ أن "باشلار" قد أدخل مبادئ إبستمولوجية جديدة حقا على الفلسفة العلمية المعاصرة كالعقبة، العائق، الحقيقة الخطأ، الهدم، إعادة البناء...إلخ. كما رأى بأنه يجب على فلاسفة العلم أن يشرحوا تركيب العقل والتجربة تركيبا متحركا إلى حد ما، حتى حينما يبدو هذا التركيب من الناحية الفلسفية معضلة لا سبيل إلى حلها. ويضيف واصفا الواقع العلمي: "يبدو لنا الواقع العلمي في كل صفة من صفاته وكأنه نقطة ملتقى أفقين فلسفيين مادام التصحيح الاختباري يضاف دائما إلى التدقيق النظري، وعلى هذا النحو ننقي جسما كيميائيا حين نحدد وظيفته الكيميائية، وكلما كانت هذه الوظيفة أجلى كلما اتصف الجسم بأنه أنقى.."[2].

إن ما بلغه العلم من نتائج وكشوف يمثل التقاء تصورين فلسفيين (العقلاني والتجريبي) فالفحص النظري الذي يقوم به العلماء وحده لا يكفي بل يجب أن يضاف إليه التصحيح المخبري. ويشبه "باشلار" هذا الالتقاء بالعمل الذي يقوم به الكيميائي أثناء معاجلته لجسم ما فيبدأ بتحديد كيفية اشتغاله ليتمكن بعد ذلك من تنقيته من الشوائب حتى يكون جليا.

ويضيف قائلا: "إن هذا التوفيق التجريبي أو النظري لا يبدد الثنائية المنقوشة في تاريخ العلم، في النمو التربوي، في الفكر ذاته. وربما جاز أن تمحي ثنائيات ظاهرة في الحادث المباشر: وإذ ذاك نعتبر من الفوارق العابرة، والأوهام الموقوتة، ما ينقص وحدة الحادث"[3].

لقد رأى "باشلار" أنه يجوز إقامة توفيق اختباري كان أم نظري الذي أكده تاريخ العلم حيث يتجلى النمو التربوي الذي حدث للفكر العلمي. فالعلم في سيرورته التاريخية قد ثقَّف

---

[1]-غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد. مرجع سابق. ص 15-16.
[2]- المرجع نفسه. ص 16.
[3]- رالمرجع السابق. ص 16.

العقل وأزال عنه الأوهام التي تكلم عنها "فرنسيس بيكون" ويختم "باشلار" تقديمه لكتابه مفضلا العالم المعاصر وتفكيره التركيبي على التركيب الذي أنشأته الفلسفة الديكارتية، بقوله: "إن فكر التركيب الذي يسري في عروق العلم الحديث هو بآن واحد أعظم حرية وعمقا منه في التركيب الديكارتي. هذا التركيب الواسع الحر يستخدم نفس الجدل الذي استخدمته من قبل الهندسات اللاأوقليدية"[1].

من خلال كل ما تقدم نتوصل إلى فكرة مفادها أن "باشلار" قد حاول بكتابه "الفكر العلمي الجديد" أن يوضح بأن الثورة العلمية المعاصرة التي أحدثتها نظرية النسبية ونظرية الكوانتم، قد جعلت من هذا التفكير يقوم على:

1-مفهوم خاص للمعرفة العلمية والمتمثل في المعرفة المقاربة.

2-مجال معرفي خاص أيضا هو الإبستمولوجيا اللاديكارتية.

3-فهم لطبيعة ومضمون الفكر العلمي وتاريخه.

4-فلسفة خاصة والمتمثلة في فلسفة النفي.

لقد طرح لنا "باشلار" مشكلة المعرفة من خلال مناقشته للعلاقة بين النظري والاختباري ليؤكد في الختام على أن المعرفة الحقيقية ذات طابع سجالي حيث لا يوجد في العالم حقائق أولية بل هناك أخطاء أولية. ومهمة الإبستمولوجي هي أن يقدم تأويلا صحيحا للثورة العلمية المعاصرة.

أما نظرته إلى العقل فهي مخالفة للتصور الفلسفي الكلاسيكي الذي كان ينظر إلى العقل باعتباره نسقا ثابتا مؤطرا بمبادئ ثابتة. فالعقل بالنسبة إليه يتأثر في بنيته بالتطورات التي يشهدها العلم، ويؤكد على عدم وجود حدود للعقل بل توجد عقبات أو عراقيل تعرقل نشاطه وقدرته الإبداعية: فالعقل يوجد في علاقة جدلية مع المعارف التي ينتجها والتي تؤثر في بنيته التي تخضع للتاريخ المتغير، إذن فهو (أي العقل) يخضع للتطور والتغير الذي يؤثران على بنيته وذلك بحسب تطور المعارف والعلوم، أو كما يقول فالعقل لا ينتج العلم فقط، بل إنه يتعلم من العلم أيضا، مما يجعل الحقائق التي يصل إليها تكون ذات طابع

[1]- المرجع نفسه. ص 18-19.

نسبي، فتاريخ العلوم يبين لنا عدم وجود حقيقة تبقى دوما ثابتة أو نهائية، كما أن العلم لا يعتقد لحظة بأنه وصل إلى نتائج نهائية في ميدان من ميادينه. فليس للحقيقة حدودا لأنها مرتبطة بوسائل وأدوات ومناهج البحث.

ويختم "باشلار" مؤلفه "الفكر العلمي الجديد" بالملاحظات الآتية:

"إن الفكر العلمي بالدرجة الأولى، هو تصحيح معرفة، توسيع أطر المعرفة، إنه يحكم على ماضيه التاريخي بإدانته، وأن بنيته هي الوعي بأخطائه التاريخية، ثم إن العلماء يفكرون في الحقيقي، من الناحية العلمية، على أنه تصحيح تاريخي طويل، ويفكرون في التجربة على أنها تصحيح وهم مشترك أولي"[1].

"يكفي أن نتحقق نفسيا من عدم اكتمال العلم المعاصر حتى نشعر شعورا صميميا بمعنى المذهب العقلي المفتوح، أنه حال من الدهشة الفعلية أمام إيحاءات الفكر النظري"[2].

نفهم من هذا الرأي أن العلم في تاريخه قد وقع في أخطاء فأنتج معارف غير مكتملة لذا فعليه بتصحيحها وتوسيع أطر ممارستها حتى نتمكن من بناء معرفة صحيحة تدريجيا. والعلوم المعاصرة لم تكتمل بعد لأن النزعات الفلسفية تقف حاجز أمامه فتحجب عنه أفق الحقيقة وتوظف نتائجه لأغراضها، والفلسفة الحقيقية هي التي تتبنى عقلا منفتحا أمام كل ما يمكن أن يوحي به الفكر العلمي.

الفصل الرابع

طبيعة التفسير العلمي وغايته

المبحث الأول: التفسير الكلي في العلم.

أ-مقولات التفسير الكلي.

ب-الوحدة.

---

[1]- غاستون باشلار: الفكر العلمي الجديد. مرجع سابق. ص 192.

[2]- المرجع نفسه. ص 194.

ج-شمولية العلم (وحدة الفكر، وحدة الحرية، وحدة الواقع).

المبحث الثاني: توحيد العلوم.

أ-التركيب والاختزال في العلم.

ب-الاشتراكات الداخلية بين العلوم.

ج-منطق العلم وتنظيمه.

المبحث الثالث: التفسير العلمي أساسه وغايته.

أ-الاستقراء.

ب-التضمن الكلي.

ج-اتحاد النظريات العلمية.

التفسير الكلي في العلم:

لقد كان على العلم أن يمر عبر قرون ليتحرر من المعارف القديمة المباشرة. فالعلوم قديما كانت مدمجة مع التقنيات. اعتبر فرنسيس بيكون Francis Bacon الفلسفة الطبيعية كمجموعة مكونة من الفيزياء والميتافيزيقا، ففي مؤلفه "الأطلنطي الجديد" قد حدد برنامج التكامل الذي أصبح يمثل كل العلوم، فيقول: "...لدينا الآن بيوتا للبصريات أين يمكننا أن نباشر تمثل كل الأضواء وكل الأشعة وكذا الألوان"[1].

ويضيف في المصدر نفسه عن الرياضيات قائلا: ".. ونملك أيضا بيتا للرياضيات، أين نجد كل الوسائل الممكنة، كالهندسة والفلك، مطبقة بدقة كاملة"[2].

نفهم من هذا أن تصور "بيكون" عن العلم كان شموليا بحيث اعتبر مجال علم البصريات ميدان لدراسة الأضواء والألوان والأشعة، إضافة إلى علم الرياضيات المستخدمة في دراسة الظواهر الهندسية والفلكية.

إذا كانت المعرفة الكلية –لكل شيء– منذ "إيمانويل كانط" و "أوجست كونت" بمثابة وهم، فإن المعرفة الشمولية في ميدان ما أو بعدد كبير من الميادين يمكن أن تؤسس للبحث ليس فقط هدفا وإنما تؤسس أيضا لتاريخها غاية تسعى لتحقيقها.

وتاريخ العلم شاهد على كون العلم في سيرورته قد بدأ بالانفصال عن المجال النظري المجرد الذي مارسه الفلاسفة اليونان. وكانت نتيجة هذا الانفصال أن حدثت فجوة بين الفلسفة والعلم، ووصلت هذه الفجوة إلى أوج اتساعها في القرن التاسع عشر، إذ نظر العلماء (بالمفهوم الوضعي) إلى تأملات الفلاسفة ومواقفهم فبدت لهم مفتقرة إلى الصيغة الكمية الدقيقة، مما أدى إلى حدوث تباعد بين الفلسفة والعلم، ولهذا تنبّه كبار العلماء –خلال القرن العشرين– لخطورة تلك الفجوة، وبدؤوا يبحثون عن التفسير الشمولي للكون.

أما بالنسبة لعدد كبير من الفلاسفة المعاصرين، فإن موقفهم مخالف لهذا التصور، حيث أنهم اعتقدوا –برفضهم للكلية– قد وجدوا حليفا داخل العلم. وهكذا يعلن الفيلسوف

1 - Francis Bacon : La nouvelle Atlantide. Tarad : M. Le Doeuff. Ed : Flamarion. Paris. France. 1995. P 126.
2- Ibid. P 129.

الفرنسي "ميشال فوكو Michel Foucault" بأنه: "يجب أن ندرك في زماننا بأن مقولات "المشخص" و"المعاش" للكلية تعود إلى مملكة "المعرفة""[1].

وكقاعدة عامة يقول: "إن المفكر فرانسوا ليوتارد F. Lyotard" الذي لم يضبط مفهوم الكلية يقول: "إن الموضوع الذي يفكر تحت مقولة الكل (أو المطلق) ليس موضوعا للمعرفة... إننا نسمي لمذهب الكلي ذلك المبدأ الذي يؤكد الخلاف"[2].

إن الكلام المشروط ذو أسلوب مغلق لأن هدف الكلية وغايتها هما شموليان، وأن العالم الخالص والحقيقي قد أسس وجوده نتيجة الأسطورة التي اعتبرت من قبل "رونيه ديكارت R. Descartes" بمثابة المدشن للفكر العلمي في الأزمنة الحديثة كما رأى "فرنسيس بيكون". ويعتبر إدغار موران E. Morin: "أن تعقد العلوم هو علة الكلية"[3]، بمعنى أن المعرفة الإنسانية لم تكن معقدة حينما كانت الفلسفة شاملة لكل العلوم والمعارف، وسبب التعقد أصلا كان نتيجة الانفصال المتواصل للعلوم (الرياضية ثم المادية وأخيرا الإنسانية).

إن فكرة الكل تأتي من النسيان واللامبالاة أو تراجع الترابط الداخلي الذي هو قانون الظواهر، فكل شيء هو علة ومعلول، ويجب معرفة كل شيء عن كل شيء حتى يمكن للإنسان أن يعرف أي شيء عن واحد من أجزاءه.

يعتبر هارالد هوفدينغ H. Hoffding من الفلاسفة القلائل خلال القرن التاسع عشر الذي طور فلسفة كلية وضعية، كتب يقول: "توضع الكلية أمام العلم لا كهدف مثالي يجب بلوغه، وإنما كمشكل يجب أن يحل"[4].

إن على الفلاسفة أن ينظروا إلى موضوع شمولية المعرفة الإنسانية وتوحيدها، لا باعتبارها هدفا يجب تحقيقه، وإنما إشكالا يجب حله من خلال توحيد أعمالهم حتى يتمكنوا من حله، ولقد تناولنا في الفصل المخصص لتاريخ العلم مواقف العلماء والفلاسفة عندما واجهتهم صعوبات أثناء دراسة المادة وكيف طرحوا فكرة الكلية ليس كمشكل يجب أن يجدوا له حلا، وإنما اعتبر هدفا سعوا إلى بلوغه. على النقيض من فلاسفة الاختلاف، فإن فكرة

[1]- M. Faucault : Dits et Ecrit. Ed : Gallimard. 1994. France. 1970. P 14.
[2]- J. F. Lyotard : Le différent. Ed : de minuit. 1983. France. P 18.
[3]- E. Morin : Introduction sur la complexe. Ed : Seuil 1. Ed. 1990. France. 1990.
[4]- H. Hoffahing : Les concepts de l vie. Trad : A. Koyré. Ed : Felix Alcan. France. 1978. P 11.

الكلية لا تؤسس الفكر العلمي مجموعة فارغة ولا كتلة شمولية. سنواجه في سيرنا أكثر من عقبة لذا يجب على المرء أن يكون أديبا أو فيلسوفا ليُكِنَّ كرها للشمولية، وهذه العاطفة لا نلقاها إلا نادرا لدى العلماء.

وتعتبر الكلية مستبعدة من المذهب التجريبي ومن المذهب الشمولي النظري وهذا حسب ما يرى "بوم J. Baume" بـ: "أن فكرة الكلية –كما هي معطاة ومشتغلة في البحث العلمي– تناسب ما أسماه "فريديريك هيجل" الشمولي المشخص"[1]الذي بعيدا من نفي الفردية فإنه يدمجها ويجعلها تتظاهر، إن العلوم –على خلاف التصورات الكلية والفلسفية– تحقق الكلية في الأشكال المحددة للقوانين لأن العلماء يسعون إلى اختزال تفسيراتهم للظواهر في أصغر عدد من الرموز، وهذا ما جعلها (أي العلوم) ذات طابع عالمي.

بخلاف الآداب والفنون التي تؤسس هي أيضا أضرابا من التحقق للكلية، فالعلوم ليست معطاة في شكل محسوس، كما أن الأفكار الكلية والفلسفة والعلوم ليست لها إلا وجود رمزيا وذلك لأنها تعبر عن حقيقة قضاياها وقابليتها للتحقق التي تجعلنا نهجر عالم الحلم.

"وسنفهم لماذا أمكن لهذا الميدان أن يُدرس من طرف مختلف فلسفات المعرفة. فالذي يأخذ صفة ميتافيزيقية بالنسبة للذين يعتقدون أنهم يبحثون عن الكلية، رغم أن التحليل والتخصص هما آخر ما نطقت به المعرفة الوضعية"[2].

لقد حاول "جون بياجي J. Piagety" في وقتنا المعاصر أن يضع تصنيفا مغايرا للذي كان سائدا منذ عصر "دلتاي Dilthy" الذي ميز بين علوم الطبيعة وعلوم الفكر، هذا التقسيم الذي كان سلبيا لأنه قد نسى الرياضيات؛ أو التقسيم الرباعي الذي يضم: الرياضيات، الفيزياء، البيولوجيا، وعلم النفس الاجتماعي"[3].

وحتى لا نقع في النزعة الاختزالية، يمكننا أن نصنف في نفس المجموعة العلوم الفيزيائية والعلوم البيولوجية (علوم المادة).

وبالمقابل، فإن بساطة هذا التصنيف لا يجب ان تخفي التعدد الغني للعلوم الخاصة، وذلك لأن أي تخصص في تاريخ العلوم قد أدى إلى بروز إشكاليات جديدة دفعت بالعلماء

---

[1]- J. Baume : Philosophie des milieux techniques. Ed : Champ vallon. France. 1998. P 18.
[2]- Christian Godin : De l'imaginaire au symbolique. Ed : Floche. France. 2002. P 08.
[3]- J. Piaget : Le système de la classification des sciences. Ed : Gallimard. France. 1987. P 38.

إلى استحداث تخصصات فرعية أخرى مثل الفيزياء التي استحدثت: الميكانيكا، الديناميكا، علم الضوء...إلخ وتحليل فكرة الكلية في العلوم لا تكون مباشرة إذا لم تُجهد نفسها بأن تأخذ في الحساب العلوم بكليتها، لذا نلاحظ مدى سمو العلم عن الفلسفة في مسألة الكلية، وذلك لأن المعرفة العلمية تنتج تصورات قابلة للتعميم عالميا، على خلاف الفلسفة التي ظلت عبر تاريخها الطويل تحكمها مذاهب ونزاعات متعددة ومتنوعة.

فمن جهة أخرى، نحن نشاطر "يورجن هابرماس" J. Habermas الرأي حين قال: "إن العلم بعد كانط لم يُتصور من طرف الفلسفة"[1]. ومن جهة ثانية فإن المهام الثلاث التي أوكلها التقليد للفلسفة بالنسبة للعلم، قد أصبحت مستحيلة وغير قابلة للتفكير. فلا يمكن للفلسفة أن تشمل العلوم ولا أن تؤسسها أو تتعاون معها، لكن يمكنها أن تتخذها موضوعا للتفكير لاستخراج المعاني الممكنة.

إن الأهمية الكبيرة التي أوليناها في دراستنا هذه لبعض النظريات على غرار أخرى، لا يعني أنها ذات قيمة إبستمولوجية موضوعية لكنها تحيل إلى صلابة وغنى الروابط التي يمكن أن تكون لهذه النظريات مع فكرة الكلية.

فنظرية المجموعات "للويس كانتور" Louis Cantour في الرياضيات مثلا، لها دلالة فلسفية وذلك لارتباطها بفكرة الكلية وبالتالي فهي نظرية أساسية.

---

[1] - J. Habemas : Connaissance et intérêt. Trad : G. Clemençon. Ed : Gallimard. 1976. P 36.

I- المقـولات:

إن روابط العلم مع الكلية متناقضة: فالكلية بالنسبة إلى العلم في الوقت نفسه ما يُفلت منه وما يراد بلوغه. وفي زماننا المعاصر بذل التقليل من هذا الضغط فإن العلم يزيد من حدته، لنا من جهة البحث عن الكلية الأكثر شمولا دوما واكتمال النهائي، ومن جهة أخرى تعدد التخصصات وتقبل الأفكار المؤقتة. "ففي عصرنا نلاحظ حدوث انزلاق إبستمولوجي حقيقي للكلية الذي تُرجم بفكرة التنظيم في البيولوجيا والتطور في علوم الآلات، البنيوية، نظرية الحقول في علم الاجتماع، نظرية الجشتالت في علم النفس، النظرية العامة للأنساق وأخيرا نظرية التعقيد"[1]. إضافة إلى نهاية التخصص وتقبل التفسيرات المؤقتة المتمثلة في جملة الافتراضات لتفسير بعض الحوادث والغير مبرهن عليها بعد، في فيزياء الذرة وفي علم الفلك.

إننا نعتبر هذين القطبين متعارضين: فالشمولية تنتهي في استثناءات نادرة لتكون لاشمولية، لكن ليست هذه الأخيرة إلا تحضيرا للبناء المستقبلي: "فلا يوجد في العلوم – بخلاف ما نلاحظه في ميدان الفن– بقايا أو أشغال منتهية، لأن العلوم لا تقدم أعمالا حقيقية، فبواسطة الشمولية واللاشمولية تُحلل المقولات التي تعطي معنى وتشير إلى حضور أو تلاحظ غياب الكلية في هذا الميدان الفكري"[2].

1-الوحـدة: يقول ج. كفاييس: "لا يمكن لنظرية العلم أن تكون إلا نظرية حول وحدة العلم"[3].

يرى "فرنسيس بيكون" "أن قوة العلم مثل الرجل المسن في علاقاته"[4].

إنه باستجابة السكولاتيين لتجزئة العلوم يؤكد "فرنسيس بيكون" على وحدة العلم حيث استعان بصورة الأهرام التي تنتهي أوجهه الأربعة بالالتقاء عند قمة مشتركة.

مثلما أنه يجب أولا على أي إنتاج فني (قصة، سمفونية، لوحة...) أن يؤلف كلا حتى يدعي تمثيل كلية الكائن، والشيء ذاته بالنسبة إلى العلم: يجب أن يكون واحدا لكي

---

[1]- Micelle Lacroix : La spiritualité totalitaire. Ed : 1995. France. P 115.
[2]- Ibid. p 117.
[3]- J. Cavaillés : Sur la logique et la théorie de la science. Ed : Vrin. 1987. France. P 22.
[4]- François. Bacon : Du progrès de la promotion des savoirs. Trad : M. Le Doeuff. Ed : Gallimard. France. 1991. P 35.

يدعي تفسير كلية الوجود، لأن مفرد الكلمة يضمن انسجام المشروع الذي هو بصدد التحقيق.

لنلاحظ في هذا المجال بأن هذه الوحدة تكتب باللغة الإنجليزية فلسفة العلم (Philosophy of science) أفضل من اللغة الفرنسية حتى أن الكلمة مصاغة بالجمع (Philosophie des sciences) فلسفة العلوم. إن وحدة العلم –كما سنرى– هي قبل كل شيء من نظام المسلمة وليست من نظام الحادث، لأن الفكرة المستنبطة أفضل من القضية المستقرأة، يمكن أن يفكر فيها إما كمعطى من الأصل في إطار علم شمولي، أو مشكلة أثناء سيرورة التوحيد.

2–شمولية العلم: يقول "فرنسيس بيكون": "إن تقسيمات العلوم لا تشبه الخطوط المختلفة التي تلتقي في زاوية، بل تشبه أغصان الأشجار التي تلتقي عند جذع واحد الذي كان كُلا ومتصلا قبل أن يتفرع إلى أغصان. لكن من الضروري – قبل معالجة الانقسام الأول– أن نؤسس علما شموليا يكون بمثابة الأم لكل العلوم الأخرى، والذي يمكننا اعتباره على درب المعرفة بمثابة قطعة طريق مشترك، قبل أن تفترق الطرق وتتعدد، لنعطي لهذا العلم اسم الفلسفة الأولى أو الحكمة"[1].

لقد ميَّز "أرسطو" بين علم بالقوة وعلم بالفعل، فالأول هو بمثابة المادة الشمولية والغير محددة"[2] لكن لا يمكن فهم علم الكلية بهذا المعنى. فالعلم الشمولي هو العلم الذي يكون تحديده ذاته الكلية. إن فكرة علم كلية الكائن قد ولدت باليونان، ولم تكن الهند حارسة المطلق ولا المجتمعات البدائية صاحبة الأسرار المتعددة تملك أية فكرة ن العلم الشمولي حتى وإن كان هذا العلم لا يصادف مفهوما تحت هذا الاسم انطلاقا من الثورة الجاليلية–الديكارتية، فلم يبق إلا الشرارة الأولى للمعرفة كجهد نحو الكلية التي جاءت من هنا. وبهذا المعنى "قال إنشتاين Einstein بأن الديانة الكونية هي المحرك الأكثر قوة والأكثر عطاءً بالنسبة للبحث العلمي. كما اعتقد أنه اكتشف هذه الديانة في البوذية بواسطة "شوبنهاور""[3].

---

[1] - François. Bacon : Du progrès de la promotion des savoirs. Op.cit. P 41.
[2] - Aristote : Métaphysique. Trad : J. Tricot. Ed : Vrin. 1981. France. P 16.
[3] - François Novalis : L'encyclopédie. Trad : M.. de Condillac. Les éditions de minuit. France. 1966. P 36.

"لقد كانت التجربة الكاملة هدف وحدة المعرفة عند معظم الفلاسفة العرب، كما كانت مقبولة من كل الفلاسفة المحدثين. وكانت الفلسفة تمثل المعرفة الشمولية حسب الصياغة الرواقية"[1]. لقد حاول الفلاسفة –عبر العصور– البحث عن التجانس بين الحقائق الموحاة بالدين والحقائق المكتشفة بالعقل.

إن البعد الميتافيزيقي للبحث عن وحدة العلم بعيد عن الاختفاء، وهذا ما تشهد عليه المحاولات التي قام بها خاصة بعض الفيزيائيين والفلكيين ليربطوا المكتسبات الراهنة لتخصصاتهم مع التصورات القديمة التي قالت بها الحكمة الشرقية. فهل يتعلق هذا بالعلم ؟

يُعتبر "فرنسيس بيكون" أول من تكلم عن العلم بالمفهوم الكوني. فهذا العالم من الأفكار والصور العقلية واللغوية لعالم الأشياء (بالرجوع إلى الأفلاطونية) قد أُدرِك أولا كلوحة قبل أن يُعرف كتاريخ.

إن الأسطورة المؤسسة للعلم الكلاسيكي هي مثال المعرفة الكاملة التي تختزل المستقبل إلى تحصيل حاصل. ففي كتابه "فلسفة العلم المعاصر" يرى "ر. أومنيس" « R. Omnés » بأن تاريخية الاكتشافات والأفكار العلمية لا يجب أن تقودنا إلى أن نقدم العزاء لوحدة المعرفة"[2].

فصحيح بأن ما توصل إليه العلماء من اكتشافات يظل نسبيا، لكن هذا لا يعني أن تعدد العلوم واختلاف ميادين اشتغالها يعتبر مؤشرا على عدم إمكانية توحيد المعرفة الإنسانية، فكيف نفسر انتقال الحكمة الشرقية إلى الإغريق الذين بدورهم أنتجوا التفكير الفلسفي؟ (مع الإشارة أن معظم فلاسفة اليونان كانوا من أصول شرقية)، ثم مجيء المسلمين والعرب الذين أنتجوا في مجال الفلسفة والعلم، وأخيرا بروز العلم –بالمعنى الحديث– بأوروبا التي ظلت وما تزال حاملة رايته إلى يومنا هذا.

عندما نتكلم عن وحدة العلم، فنعني هنا العلم الكوني الممكن، ويمكن للمرجع أن يعود لمجال الحادث كما يعود لمجال المثالي، وأكثر من ذلك فالحادث الذي لا يكون بالضرورة محققا، يبدأ مع الممكن.

---

[1]- R. Omnès : Philosophie de la science contemporaine. Ed : Gallimard. France. 1994. P 14.
[2]- ibid. p 15.

وبالمقابل، إذا اعتبرنا علم الكلية بذاته ككلية، فكيف لنا أن نفهم علاقتهما ؟ "ففي مؤلفه "تناغم العالم" زاوج "كبلر Kepler" بين الرياضيات والفلك والموسيقى مثلما فعل "فيثاغورس"، فوحدة الطبيعة ووحدة العلم –بالنسبة لأحدهما كما بالنسبة للثاني– تتجاوبان. وليس من المؤكد بعدم تجانس الرمزي بعلاقته مع الواقع، فإن فكرة التلاؤم بين هذين العالمين (الرمزي والواقعي) قد اختفت كليا"[1].

وبهذه المناسبة، قد أصبح ذا معنى في مجال الفيزياء، عندما نتكلم عن "النظرية الموحدة للحقل" أو "نظرية الحقل الموحد" حتى ولو اختلف المعنى.

إن فلاسفة العلم اليوم يميزون بين خمسة أضراب للتعرف العلمي: وحدة المنهج، وحدة اللغة، الوحدة الاختزالية، الوحدة الأنطولوجية والوحدة البنيوية.

تتعلق الوحدة الأنطولوجية بالواقع الذي يهتم به العلم، أما الوحدات الأخرى فتتعلق بالعلم كما هو. فالوحدة الاختزالية هي التي بواسطتها تشمل نظرية علمية أكثر اتساعا نظريات أخرى في مجموعات أكثر تفهما.

تسمح هذه الوحدات الخمس باكتشاف وحدة العلم، كما يمكنها أن تُختزل إلى اثنتين: الوحدة الأنطولوجية من جهة الواقع، والوحدة الإبستيمية من جهة الذات العارفة، تضاف إليها وحدة اللغة.

إذا وجد أو أمكن أن يوجد علم شمولي، بمعنى جملة من القضايا الحقيقية (مبرهنة) مترجمة الواقع بلغة كلية من أجل التواصل مع أي كائن عاقل ممكن، يمكن لهذا العلم أن يحافظ على وحدته بثلاثة أسس: بالفكر وباللغة وبواقع واحد:

---

[1]- - François Novalis : L’encyclopédie. Op.cit. P 42

أ) وحدة الفكـر:

لقد كان الفكر الإنساني دوما مجزأ تقريبا، فمعظم الفلاسفة قد قسموه بين نمطين من التفكير، أحدهما تحليلي مجرد (الذهن لدى إيمانويل كانط وفريديريك هيجل والذكاء لدى هنري برغسون)، وثانيهما تركيبي (النفس لدى أفلاطون، العقل لدى المثاليين الألمان، والحدس لدى برغسون).

"إن التمييز بين الأنظمة المظلمة للصور المصاغة من طرف "غاستون باشلار" له معنى أنطولوجيًا، ثم اكتشاف البيولوجيا للوظيفة النوعية لنصفي كرة المخ، قد انتهت إلى إعطاء قاعدة نفسية فيزيولوجية لهذه الثنائية. إذن يوجد في الفكر الجزء و البعد الذي يشير إلى الكلية، والجزء أو البعد الي يشتغل في التشطير"[1].

إن وحدة الفكر التي تفيد كشرط ممكن للعلم الشمولي، تضع هذه الثنائية بين قوسين إما لأنها تجهلها، أو تأخذ داخل جملة الملكات العقلية ما يضمن لها فهم الظواهر.

من هنا نفهم لماذا لعب تصور النور لدى اليونان دورا حاسما في نظرية وحدة الواقع والفكر، وبعد ذلك أثناء العصور الوسطى أصبح نفس النور –الذي ينير عالم الأشياء والفكر الإنساني– يفرض نفسه. فالشمس في أسطورة الكهف لأفلاطون التي تنير طبيعة وروح السجين المحرر أصبحت تمثل الله وهكذا أصح الله في العصور الكلاسيكية يمثل إشارة وضمانا لوحدة الفكر والمعرفة الإنسانيتين، وهذه الفكرة تشير إلى الرابطة الفلسفية التي تجمع الفلسفات الحديثة رغم اختلافها (ديكارت–سبينوزا–مالبرانش–لايبنتز). إن صورة النور تركب وحدة المصدر والتنوع اللانهائي لنقاط تطبيقه. "فلكي ننير قاعة واسعة يجب إضاءة مصباح كبير بدل وضع مصابيح صغيرة في كل زاوية".[2] كما قال "فرنسيس بيكون".

ونتيجة افتراق العلوم إلى مواد تُعلم في المدارس، يعارض ديكارت وحدة المعارف في الفكر الذي يفهمها. ففي كتابه "قواعد لتوجيه الفكر"[3] يشير إلى أن تخصص العلوم قد جاء نتيجة تطبيقات التقنية، فكان بالتالي حدثا ضروريا لأن كل العلوم ليست شيئا آخر غير

[1] - R. Omnès : Philosophie de la science contemporaine. Ibid. P 18.
[2] - François. Bacon : Du progrès de la promotion des savoirs. Op.cit. P 43.
[3]- René Descartes : Règles pour la direction de l’esprit – œuvre et lettres. Ed : Bibliothèque de la Pléiade. 4ème éd. 1969. France p 37.

الحكمة الإنسانية التي تظل دوما واحدة رغم اختلاف وتعدد المواضيع التي تُطبق فيها، كما أنها لا تتلقى أي تغيير من الأشياء مثل الشمس بالنسبة لتنوع الأشياء التي تضيئها، فلا يجب أن نضع حدودا للفكر، فمعرفة حقيقة ما لا تمنعنا من اكتشاف حقيقة أخرى، مثل ممارسة فن ما والتي لا تمنعنا من تعلم فن آخر، لكنها تساعدنا في ذلك"[1].

وهذا ما دفع "بديكارت" إلى الإشارة إلى المفارقة الكبرى: بأنه من السهل تعلم كل العلوم دفعة واحدة بدل عزل علم واحد عن بقية العلوم: "إذا أراد أحد أن يبحث عن الحقيقة، فلا يجب عليه أن يختار تعلم بعض العلوم الخاصة لأن كل العلوم متحدة فيما بينها ومتعلقة ببعضها البعض، لكن يجب عليه أن يستعمل النور الطبيعي لعقله"[2].

إضافة إلى ذلك فإن "ديكارت" يقارن سلسلة العلوم بمجموعة الأعداد الكاملة، أين يكون كل علم مشابه لعلم متعلق بسابقه، ويمكن لفكرة الكلية أن تتحقق نتيجة المبادئ المتضمنة في الفكر، ويستطيع الفيلسوف أن يعرف العالم بدون أن يخرج من بيئته، بمعنى يمكنه إدراك كلية الأشياء الموضوعية إذا راعى الاستعمال الجيد للمبادئ العقلية التي هي بمثابة قواعد تعصمه من الأخطاء وبالتالي معرفة العلاقات التي تربط بين ظواهر الطبيعة. إذن فبواسطة المبادئ العقلية يمكن بلوغ الكلية.

إن التمييز المعاصر للأساسي والمطبق يعيد قطع ثنائية العقل النظري الموحِّد والعقل النظري المتفرِّق داخل تنوع حقول الفعل. وهذه الفكرة تعود إلى "أرسطو" الذي بيَّن بأنه توجد جملة من الشروط ضمن المعارف التي تنتقل إلى الفعل، واعتبر المنطق نسق مؤلف من هذه الشروط.

لقد ساند هذا الموقف مختلف الفلاسفة؛ فبالنسبة "لفرنسيس بيكون" يكون العلم شموليا (Scientia Universalis) لأن المنطق يقدم للعقل الوسائل الكفيلة لتحقيق غايته: أي الإطار الصوري لاختزال العالم على جملة من الحسابات"[3] بمعنى أن المعرفة الكلية غير ممكنة لولا اشتراك عقول البشر من الناحية الصورية أي خضوع تفكيرهم إلى جملة المبادئ الأولية التي

[1] - Ibid. p 38.
[2] - Ibid. Opcit. P 39.
[3]- Roger Hubert : Essay sur la systématisation du savoir scientifique. Ed : P.U.F. France. 1982. P 37.

تساعدهم أثناء تكوين المعارف، وذلك بواسطة عمليتيْ التجريد والتعميم حيث يتم اختزال عدد كبير من المدركات الحسية إلى مفاهيم عامة مشتركة.

أما "بولزانو Bolzano" فقد تصور "أن الشروط التي تسمح بوضع أساس موضوعي للعلوم يجب أن تكون لها صفة شمولية"[1].

أي أن المعرفة العلمية لا تتحقق لها الصفة الكلية إذا لم تتوفر فيها جملة المزايا التي تجعلها متميزة عن باقي أضراب المعارف، منها لغتها الدقيقة، ووحدتها التي تجعلها قابلة لأن تكون شمولية.

فالمنطق يكون مفكرا فيه إما بقطيعته أو استمراريته مع علم نفس الفكر. وهذا ما أكده "روجيه أوبير" حينما تصور بأن: "أساس العلوم خاضع لنظام منطقي الذي ليس إلا النظام الجدلي لمقولات التمثل"[2].

إن العقول الكونية التي كانت أسطورتها كبيرة أثناء العصر الكلاسيكي، تحقق في فردية وجودها شمولية العلم حيث قد وجد علماء عالميون كما وجد فنانون عالميون وعباقرة تجاوزوا الحدود مثل الرُّحل يجوبون القارات، في حين كان أغلبهم يكتفي بالبقاء في منطقته الأصلية، وهؤلاء بمثال وجودهم يبرهنون بأن شمولية العلم تتوسع، لكن لا يمكن لوحدة العقل أن تكون أفضل تمثيل، في حين أن الاعتقاد الأرثوذكسي يدعي عدم وجود إلا عقل واحد بالنسبة إلى النوع الإنساني. أما "كوندورسيه Condorcet" فيتكلم عن "تجمع عام لعلماء العالم في الجمهورية الشمولية للعلوم"[3].إن شمولية المفهوم والعقل تتضمن وحدة الإنسانية بأرقى وظائفها. فالفن يعبر عن الأنا، أما العلم فيعبر عن النحن، لأن هدف العلم ليس السعي نحو تحقيق وحدة المعارف فقط وإنما تحقيق وحدة العقول أيضا.

إن وجهة النظر هذه قد تخلصت من كل الأساطير، حيث أنها تعود إلى فكرة التعالي التي دافع عنها "إدموند هورسل Edmond Hursell" من خلال دفاعه عن وحدة العلم. فحسب صاحب كتاب "أبحاث منطقية" والذي يلتقي فيه مع الحركة الديكارتية، "فيرى بأنه

---

[1] - J. Danek : Les projets de Leibneiz et de Botzano, deux sources de la logique contemporaine. Université Laval, Quebec. 1982. P 26.

[2]- Roger Hubert : Essay sur la systématisation du savoir scientifique. Ibid. Opcit. P 39.

[3]- A. N. Condorcet : Esquise d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain. Ed : Flammarion. France. 1988. P 18.

يجب البحث عن هذه الوحدة في التجربة الأصلية، مصدر كل معرفة، وليس داخل الأشياء المعروفة، ويلاحظ أن "غاليلي" قد وضع تصورا حول الموضوع الفيزيائي، لأنه لا يمكن الحصول على قانون سقوط الأجسام باستقراء شمولي انطلاقا من التنوع في التجربة، وإنما بالنظر المؤسس لجوهر الجسم المادي. فلا يوجد –حسب هورسل– علم لا يبدأ بوضع جملة من الجواهر المحصل عليها عن طريق التنوع الخيالي والمؤكدة بواسطة التنوع الواقعي (التجريب)"[1].

وأخيرا يمكن لوحدة الفكر صاحب العلم الشمولي أن يفكر فيها بمعنى الإرادة. فغاستون باشلار Gaston Bachelard يعارض الأعمال الإبستمولوجية بالعقبات الإبستمولوجية[2]. لأن كل عمل العالم هو تجاوز العقبات المعرفية التي تعيق أبحاثه.

إن وحدة المنهج بالنسبة للعلوم، كما طرحت منذ ديكارت حتى النزعة الوضعية، مرتبطة بوحدة المشروع، حيث توجد في أصل عمل العلم لحظة القرار العلمي وهذا ما لا تستطيع القيام به أقوى الآلات التي وإن استطاعت أن تتحقق من عدد غير محدود من القضايا، فإنها لا تستطيع أن تبرهن على واحدة منها. إن إرادة البرهنة التي هي الشرط المتعالي اللاعلمي للعلم مرتبطة بإرادة الإقناع. فلحظة القرار العلمي كلها تسعى نحو النتيجة.

[1] - François Leotard : L phénoménologie. Ed : P.U.F. France. 1967. P 75.
[2] - Gaston Bachelard : L’activité rationaliste de la physique contemporaine. 3ème ed. 1978. Ed : P.U.F. France. P 25.

ب) وحدة اللغة:

إن المشروع الوضعي لمصدر موحد لكل الظواهر ليس منفصلا عن تصور لغة موحدة. ووحدة اللغة العلمية التي تظهر تجريبيا باستعمالها الكوني هي في الوقت نفسه شرط وإنتاج وحدة العلم.

إن السؤال المطروح هو معرفة ما إذا كان الانطلاق من اللغات الطبيعية يناسب تأسيس لغة كونية للعلم أو يجب إبعادها لفائدة اللغات الاصطناعية ؟

لقد قُدِّمَت كل الحلول الجذرية لهذا المشكل الذي أصبح في مركز المناقشات الدائرة حول الوضعية (أو التجريبية) المنطقية.

إذا كانت فكرة وحدة العلم ذات أصل ميتافيزيقي، فإن مشروع تأسيس وحدة العلم على اللغة الفيزيائية –والذي نُظِّر له من طرف "حلقة فينا"– كانت غايته هي إقصاء الميتافيزيقيا. وقد أُعلِن عن هذا المشروع بعد النقاشات الحادة التي دارت بين أعضاء الحلقة التي ضمت علماء في الفيزياء والمنطق والرياضيات، وتم الاتفاق على إصدار بيان.

إن المتتبع لكل آراء أعضاء حلقة فينا يلاحظ اتفاقها على إقصاء الميتافيزيقا، وهنا علينا أن نتساءل: إذا كانت الميتافيزيقا قد رُفِعت من هذا المشروع فهل من الممكن توحيد العلم بدون التسليم بأنطولوجيا ما ؟

والحقيقة التي لابد من تأكيدها تتمثل في شهرة "لودفيج فتجشتاين Ludwig Wittgenstein" في دوائر الفكر الفلسفي، إنما تعود إلى كتابه "رسالة منطقية فلسفية" "Tractatus Logico Philosophicus" الذي أحدث دويا هائلا في العشرينات من القرن الماضي وتمخضت عنه حركات فلسفية متعددة مثل: مدرستَيْ أكسفورد وكمبردج، وحركة الوضعية المنطقية في تحليل اللغة، وذلك نظرا لما يحويه من قضايا وآراء جذبت انتباه المفكرين على اختلاف مذاهبهم"[1].

"لقد دافع إنشتاين في كتابه "رسالة منطقية فلسفية" عن فكرة إمكان وجود لغة عالمية فوق تعدد اللغات، لكن قد فقدت الكلية المحتوى أثناء الطريق، لأنه لا يمكن للغة أن تقول

[1]- ماهر عبد القادر محمد علي: فلسفة التحليل المعاصر. طبعة: دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. 1982. ص 229.

كل شيء لسبب وجود العنصر الصوفي الذي يظهر"[1]. وهذا ما لا يقبله "برتراند راسل Bertrand Russel": "فكل شيء يمكن أن يقال بواسطة اللغة، فالشمولية المحققة من جانب، تفلت من جديد من جانب آخر، فلا يوجد –حسب راسل– لغة واحدة يمكنها أن تقول كل شيء، بل هناك لغات متعددة ومختلفة. وحسب تعبير ألان بويير Alain Boyer: لقد قدم حلم النزعة الفيزيائية لحلقة فينا حلا لهذا المشكل من خلال تصور توحيدا للغة بدون الخروج منها"[2].

"وفي الكتاب المعنون بـ"اللغة الفيزيائية كلغة عالمية للعلم" أراد "رودولف كارناب" أن يبين بأن اللغة الفيزيائية، بمعنى اللغة المستعملة والمحددة بالأبعاد الأربعة للمكان–الزمان هي لغة ذاتية عالمية"[3].

"وقد رأى كارناب أن مهمة الفلسفة هي توضيح الأفكار ومبادئ العلوم.. وتحليل مختصر على نمط الذرية المنطقية، لكنه –أي التحليل– يختلف عنها. وأنه يمكن للفلسفة أن تكون أكثر من مجرد منطق الرياضيات. وأن لغة العلم هي تلك اللغة الملائمة نظريا، أعني اللغة التي يمكن أن يقال فيها كل شيء قابل للقول، ويستبعد من قضاياها اللغو، أي كل ما ليس له معنى، وصرّ كارناب بأنه يمكن تحديد صورة هذه اللغة عن طريق قواعد التكوين (أي قواعد لتكوين قضايا اللغة) وقواعد التحويل أي قواعد لاشتقاق قضايا من قضايا"[4].

يقول "كارناب": "يتم التعبير عن القوانين الكلية بالصورة المنطقية التي تسمى في المنطق الصوري بالقضية الشرطية الكلية... لكن ليست كل القضايا التي يصوغها العلماء لها مثل هذه الصورة المنطقية.. فالبعض منها تتحدث عن وقائع مفردة، والحقيقة أن إحدى المسائل الكبرى المحيرة في فلسفة العلم هي كيف يمكننا المضي في مثل هذه القضايا المفردة إلى إثبات القوانين العلمية ؟"[5].

---

[1] - Mack Gennes, Wittgenstein et le cercle de Vienne. Trad : J. Granil. Ed : P.U.F. France. 1991. P 15.
[2] - A. Boyer : L'utopie unificatrice et le cercle de Vienne. Ed : Gallimard. France. 1988. P 08.
[3]- Ibid, 12.
[4]- رودولف. كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. ترجمة وتقديم: د. السيد: نفادي. طبعة: دار التنوير للطباعة والنشر. بيروت لبنان. ط1. 1993. ص 11-12.
[5]- المرجع نفسه. ص 18-19.

"يمكن لوحدة العلم أن يُفكَّر فيها خارج فعاليات الذات العارفة في نفس الوقت كمنطق. وتتعلق هذه الوحدة بتشكيل منطقي رياضي للمعرفة العلمية، وإمكانية التعبير عن المحتويات التجريبية –مهما كان ميدانها– بلغة وحيدة "[1].

والأكثر من ذلك فإنه "بواسطة اللغة المشتركة لكل العلوم تكون الثنائية المعطاة غير قابلة للاختزال، وهذا في الميدانين الأنطولوجي والمنهجي، من طرف "دلتاي Deltey" و"شبنجلر Spengler"، والتي تميز بين علوم الطبيعة وعلوم الفكر"[2].

يقول "بنفنيست E. Benveniste": "إذا كان من الصعب استخراج القضايا الخالية من المعنى من اللغة التي أعطتها شكلها، فإن القضايا الصحيحة بالمقابل لا يمكنها فقط أن تترجم إلى أية لغة بل يمكنها أن تسافر من أية لغة إلى آية لغة أخرى، لذا للنظريات العلمية قابلية عالمية للترجمة"[3]. ويختم "بنفنيست" هذه الفكرة بهذه المقولة: "لا يمكن لأية لغة بذاتها ولذاتها أن تفضل أو تعرقل نشاط الفكر"[4].

ويؤكد التصور السابق حول لغة العلم وحدودها، التجريبي المنطقي "كارل همبل"

Karl Hempel: "لا يمكن لأي بحث علمي مقبول أن ينتهي، فعند حدٍ ما يجب بلوغ نهاية العالم لتأسيس تجميع لكل الحوادث المتماثلة وتفسيرها بالألفاظ المميزة لطابعها تفسيرا مقبولا بواسطة المفردات المتوفرة قبلا... فلكي نعرف معنى المصطلح العلمي ونستخدمه استخداما صحيحا يتعين علينا أن نعرف أيضا دوره المنهجي (النسقي) الذي تشير إليه المبادئ النظرية التي يقوم فيها بأداء وظيفته والذي يربطه بغيره من المصطلحات النظرية"[5].

يتبين لنا من هذا الموقف أن المعرفة الكلية لظواهر الكون مازالت بعيدة المنال رغم كل الإنجازات التي حققتها مختلف العلوم لمعاصرة، وهذا ما يذكرنا بموقف فيلسوف التغير الذي كانه "هيراقليطس".

---

[1] -Gaston. Granger : la science et les sciences. Ed : P.U.F. France. 1993. P : 41.
[2]- S. D. Dennett, Le sens commun et l'univers quotidien. Trad: E. Engel. Gallimard. 1993.p 18.
[3]-E. Benveniste, Problème de l'inguistique générale. Ed : Gallimard. 3ème Ed. 1972. P 74.
[4] - Ibid. p : 75.
[5]- كارل. همبل: فلسفة العلوم الطبيعية. ترجمة وتعليق: د. جلال محمد موسى. دار الكتاب اللبناني. بيروت. ط1. 1986. ص 149-150.

"قبل الثورة الإبستمولوجية للعصر الكلاسيكي، حاول كل من "كورنيلوس أجريبا" و"جوردانو برونو" تأسيس لغة علمية عالمية، لكن هذا الحلم الكبير أو المشروع الكبير قد تطور خلال القرن السابع عشر، فإحدى الرسائل الأولى "لرونييه ديكارت" قد تعلقت بهذه المسألة .. و"لايبنتز" الذي أعاد كتابة هذه الرسالة بيده وجد الإلهام الأول لصفته العالمية"[1].

إن التاريخ المستقبلي للعلوم سيحقق هذا المشروع الضخم الذي سيمكن البشرية من التواصل فيما بينها بواسطة لغة عالمية تتضمن أقل ما يمكن من الإشارات. وقد شهد التاريخ نوعا من التفاهم بين البشر الذي تجلى في ميدان مركزي للنشاط العلمي ألا وهو المقياس.

"إن أقدم المقاييس قد ارتبطت بالخصوصيات المحلية الثقافية. لكن ما يميز وحدة القياس العلمية الحديثة هو كونها عالمية، ولهذا تم الانتقال من الجسم الإنساني (الذراع-القدم...) إلى الأرض. وقد تم اختيار المتر من الكل (الأرض) وليس من الجزء (الجسم)، ثم جاء الشكل الثاني للشمولية: المساحة، الحجم، الكثافة، الكتلة...إلخ. وقد كانت هذه المقاييس مستقلة عن بعضها البعض، كما كانت تمثل –إن شئنا القول- عوالم متفرقة. وقد تم تجميعها لتصنع نسقا وتشكل كُلاً متجانسا"[2].

إن ما نستنتجه من هذه المواقف هو أن العلم لم ينضج ويكتمل إلا بعدما خرج من إطار اللغة الوصفية الكيفية ليجد فضاءا أرحب وهو الرياضيات التي مكنت العلماء من اصطياد حقائقهم بشباكها الكمية والتي جعلتها تبلغ درجة الدقة في التفسير وذلك من خلال صياغة قوانين ونظريات.

يتساءل "هنري بوانكاري": "ألا يبغي أن نخشى إمكانية أن تكون لغة العلم الاصطناعية حجابا بيننا وبين الواقع ؟ كلا، فبدون هذه اللغة كانت أغلب التماثلات الصميمية في الأشياء ستظل مجهولة من طرفنا إلى الأبد، وكنا سنظل على غير علم بالنظام الكلي للعالم"[3].

"مع نهاية القرن التاسع عشر اشتكى العلماء من التنوع اللغوي السائد في العلوم، ودعوا إلى ضرورة وضع حد له. فاقترحت ثلاثة حلول: الرجوع إلى اللغة اللاتينية، أو تبني

1- M. Fichaut : L'horion de la doctrine humaine de Leibneiz. Ed : Vrin. France. 1991. P 33.
2- Gaston Granger : La science et les sciences. Opcit. P 52.
3-هنري بوانكاري: قيمة العلم. ترجمة: الميلود شغموم. دار التنوير للطاعة والنشر والتوزيع. بيروت. لبنان. 2006. ص8.

لغة وطنية سائدة أو خلق لغة اصطناعية. فنفذت هذه الحلول لكن بدرجات متنوعة، لكن تم تفضيل الحل الثالث.. أصبح اليوم كل الرياضيين والجيولوجيين يستخدمون نفس الإشارات. إن وجود لغة عالمية لكل العلوم يقضي على خطر تعدد التخصصات وعلى اللغات الخاصة"[1].

في مؤلفه: "مدخل إلى الفكر المعقد" رأى إدغار موران E. Morin "إن تطور التمثلات العلمية وأنساق التفسير تخضع لحركة واسعة تفسح المجال لظهور نموذج علمي كبير يسمح بضم أكبر عدد من الحقائق، والذي يجب عليه أن يقطع صلته بالنموذج الكلاسيكي للبساطة"[2].

إن هذا التصور يذكرنا بموقف "توماس كون" صاحب مصطلح النموذج الذي رأى من خلال كتابه "بنية الثورات العلمية" بأن تاريخ العلم هو تاريخ تعاقب للنماذج المتصارعة فيما بينها.

ويرى "إ. موران" "أن هذا النموذج يرتكز على ثلاثة فرضيات:

الأولى: يفترض أن العالم الطبيعي يخضع لنظام وقوانين ويشتمل على كلية متنوعة.

الثانية: تقوم المعرفة على تقطيع الواقع إلى حقول متفرقة، تعالج بطريقة نوعية (الفيزياء، الكيمياء، الجيولوجيا...إلخ.

أخيرا ينشط العلم من خلال البحث عن اللبنة الأولية التي بُني بها الكون: الجزيء، الذرة، النواة، الإلكترون..."[3].

نفهم من هذا أن كل العلوم تشترك في دراسة الواقع لكن كل علم يتناول ميدان خاص من ميادينه.

[1]- Gaston. Granger : la science et les sciences. Ed : P.U.F. France. 1993. P : 54.
[2] - Edgard Morin : Introduction à la pensée complexe. Ed : Seuil. France. 1990. P 21.
[3]- Ibid. P 23.

ج) وحدة الواقع:

يقول "إدموند هورسل E. Husserl": "إن لكل كائن في العالم مهمة عامة –بطريقة مباشرة أو غير مباشرة– مع الكائنات الأخرى وذلك بواسطة نظام سببي كوني، فالعلم ليس كلية فقط بل هو وحدة كلية"[1].

"لقد شبه ليبنتز Leibneiz جملة العلوم بالمحيط، حيث لا يوجد انفصال موضوعي بين الأجزاء"[2].

كثيرا ما ننظر إلى الميتافيزيقا بأنها قد قدمت تصورا كليا عن الوجود وننسى بأنها هي التي قسمت الواقع إلى الأعلى والأسفل، السماء والأرض، الحي والجامد، المادة والروح...إلخ. فلا واحدة من هذه الثنائيات التي تؤسس الرؤية الميتافيزيقية للعلم هي علمية. ولا يمكن للعلم أن يتصور واقعا يكون ما فوق الظواهر. فميلاد العالم التجريبي كان نتيجة اتخاذ العلماء للواقع موضوعا لأبحاثهم. فوحدة الطبيعة هي الشرط الحقيقي لوحدة العلم.

"يجب أن نفترض بأن كل ما يمكن أن يكون فهو كائن، مثلا "ليبنتز"، صاحب كتاب "التاريخ الطبيعي"، الذي اعتقد بوجود اتصال بين الأشكال في الطبيعة، فوحدة الواقع تفرض دراسة كل الظواهر بدون استثناء. فقد كان ليبنتز يكرر دائما هذه الجملة: هناك تماما مثل هنا"[3].

إذا كان صحيحا أن المادية العلمية قد كانت التيار الفكري الأول الذي وحد العلم انطلاقا من الواقع الفيزيائي، فهي تحمل تناقضا من الناحية الصورية. فلم تكن الجاذبية –قبل "نيوتن"– مجهولة لدى الإغريق وخاصة الفيثاغورثيين الذين اعتبروها جذبا انتخابيا. فهي حسب تعبير بيار دوهايم Pierre Duheim محاولة البحث عن توحيد كل الشذرات المتفرقة لعنصر واحد في كل واحد"[4].

---

[1] - Edmond Husserl : La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale. Trad : G. Granel. Ed : Gallimard. France. 1967. P 36.
[2]- Gaston. Granger : la science et les sciences. Opcit. P : 57.
[3]- Ibid. p 58.
[4]- Pierre Duheim : Le sytème du monde. Opcit. P 42.

"إن التشظي المتزايد للمعرفة والأثر الناتج عنه على الفلسفة لا يعكسان العالم الواقعي، بل يترجمان الظواهر الخاصة بالبحث"[1].

إن وحدة الواقع تفترض قلب الأفلاطونية التي ترى بأن تصور فكرة وحيدة تتجسد في تعدد لانهائي للأشكال يسمح بوضع رباط بين التعدد البديهي للظواهر ووحدتها العميقة الضامنة للتعقل.

لقد قال "أوجست كونت August Compte" "إنه يوجد جدار قابل للاختراق بين الفلسفة اللاعضوية التي كانت عناصرها معروفة أكثر فأكثر، والفلسفة العضوية التي يكون مجموعها معروفا أكثر من عناصره" وحسب رأيه "إن هاتين الفلسفتين هما النصفان الكبيران للفلسفة الطبيعية، وقد تبين بأن العناصر العضوية والعناصر اللاعضوية تخضع في تركيبها الكيميائي لنفس المبادئ"[2].

إن كيمياء المخبر وكيمياء الحياة يخضعان لنفس القوانين، كما وضح ذلك "كلود برنار Claude Bernard" في كتابه "مدخل إلى دراسة الطب التجريبي": "فلا يوجد علمان للكيمياء". وقد خصص "ك. برنار" في كتابه فصلا كاملا ليبين بأن: "هدف التجربة في دراسة الأجسام الحية وفي دراسة الأجسام الجامدة هو نفسه"[3].

إن هذه الوحدة المعرفية تناسب منطقيا الوحدة الأنطولوجية للواقع. "توجد حتمية مطلقة في شروط وجود الظواهر الطبيعية، فهي موجودة في الأجسام الحية مثلما هي موجودة في الأجسام الجامدة"[4]. وهذا هو عنوان الفصل الموالي من الكتاب.

إن مبدأ الطاقة باعتباره إحدى خواص العالم الحي قد تم استعماله في مجال الفيزياء، كما أن مبدأ التكافؤ قد حول من الجيولوجيا إلى البيولوجيا.

من هنا نفهم الارتباط بين التخصصات العلمية. فبدراسة تبادلات المادة والطاقة بقوانين فيزيائية كيميائية تمكن العلماء من اكتشاف التركيب الحقيقي بين عالم الحيوان وعالم النبات، والتعرف على النظام المدمج (شمس–أرض–حياة) فكان من المنطقي أن تدمج

1- Edward. O. Wilson, L'unicité du savoir. Trad : C. Winter. Ed. P.U.F. France. 2000. P 12.
2- Auguste Compte, Cours de philosophie positive. Ed. Antropos. 1969. France. P 38.
3- Claude Bernard, Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Ed. Flammarion. France. 1984 p : 106.
4 - Ibid. p : 109.

تخصصات متنوعة (علم الفلك، الفيزياء، الكيمياء، الفيزيولوجيا، علم الحيوان، علم النبات.. فالوحدة الفيزيائية للكون قد ذهبت بعيدا عما حلم به الفلاسفة قبل "سقراط". وبما أن الواقع واحدا فإن هذا ما يمكِّن الفيزيائي من أن يقول كل جسم وهو يشير إلى كل الأجسام)"[1].

إن لمبادئ علم الفيزياء واقعا فيزيائيا، وهي تحدد بأسبقيتها وبشموليتها المطلقة كما هي قوانين تسيِّر كل قوانين الطبيعة.

"أما بالنسبة لـ م. مرلو بونتي M. Merleau Ponty فيرى أن الطبيعة ليست لا كائنا ولا قطاعا للكائن بل هي نمط للكينونة، وبما أنها كذلك فتلك هي الكلية، والتفلسف هو التفكير في الطبيعة إذن هو التفكير في الكلية، ويمكننا القول بالنسبة إلى العلم بأنه يسعى إلى معرفة الطبيعة إذن معرفة الكلية"[2].

---

[1] - Gaston Granger, La science et les sciences. Opcit. P 61.
[2] - E. Wilson, L'unicité du savoir. Opcit. P 15.

المبحث الثاني: توحيد العلوم.

إن كل العلوم قد نشأت نتيجة سيرورة ثنائية من الاختلاف والإدماج وانطلاقا من كلية مجردة التي حُدَّت لزمن طويل بالفلسفة. وقد تحصلت الاختصاصات العلمية على استقلالها بالتدرج (الرياضيات، الفلك، الفيزياء، الكيمياء، البيولوجيا...إلخ) لكن حركة التفرق التي عُوِّضت بحركة مخالفة لتوحيد كل علم باعتباره كُلاً ليصلح علما مساعدا أو ليكون رابطة بعلم آخر.

فالتوحيد قد بدأ بإنكار الوحدة التي سعت إلى التحقيق. إن توحيد العلوم قد جاء نتيجة التنازل عن المثالي أي عن العلم الكوني.

إن الوحدة تمثل أفقا غير محدود. بهذا المعنى قدم كل من "أوبنهايم P. Oppenheim" و"بوتمان H. Butman تصورا عن وحدة للعلم ليس كحادث بل "كفرضية عمل"[1] وشبيه بهذا التصور كتاب "إرفين لازلو Ervin Lazlo" بعنوان "إلى جذور الكون" أو "نحو توحيد المعرفة العلمية"[2].

يمكن لتعدد العلوم –الذي يتزايد نتيجة التخصص المتواصل– أن يظهر إما كظاهرة للوحدة أو كمعطي غير قابل للاختزال، فقد كان أمل العديد من فلاسفة العصر الكلاسيكي في اختزال غابة المعرفة إلى شجرة وحيدة.

"فأصبحت السلسلة بوحدة خطها تمثل نموذجا آخر بالنسبة للفلاسفة والعلماء الذين لم يتقبلوا تشظي التخصصات. فدلامبير D'Alember مثلا قد تصور سلسلة العلوم على النمط الهندسي نتيجة تتابع قضاياها بذل النمط البيولوجي الذي تتسلسل فيه الكائنات الحية "[3]، بمعنى أن دلامبير وضع مخططا لتسلسل العلوم شبيه بالأشكال الهندسية المترابطة فيما بينها وذات القضايا المتصلة.

---

[1]- عنوان مقالهما مترجم من طرف: P. Jacob, L'héritage du positivisme logique. Ed. Gallimard. 1980

[2] - Ervin Lazlo ; « Au source de l'univers » sous titre : Vers l'unification de la connaissance scientifique. Trad : F. Robert. Ed : Fayard. 1992. France.

[3]- F de Graudt ; Eléments des sciences. P.U.F. France. 1994. P : 46.

"كما ظهرت ثنائية الأنماط الميكانيكية والعضوية التي أفادت في تفسير النظريات العلمية ككليات. إن تصنيف العلوم كان نتيجة تعددها، مما جعل المفكرين لا يهجرونه لكون العلوم مشتقة بعضها من البعض، فالتصنيف يعني التوحيد بالتراتب"[1].

من خلال هذه الأمثلة يتبين لنا أن كل الجهود التاريخية لتصنيف العلوم من "فرنسيس بيكون" إلى "أوجست كونت"، كانت بمثابة محاولات لتوحيد العلوم سابقة لأوانها. و"يمكن تصور وحدة العلوم على النمط الإمبراطوري أين يفرض العلم السائد منهجه ومصطلحاته على العلوم الأخرى، كما يمكن أن توضع على النمط الفيدرالي الذي يكون فيه علم سائدا على العلوم الأخرى، لكن يترك لها الاستقلال فيما يتعلق بمواضيعها الخاصة والشيء الوحيد الذي يجمعها هو ما يمكننا تسميته بوحدة الفكر"[2].

"أما بالنسبة لإمير لاكاتوس Emire Lacatos فقد شبه مجتمع النظريات –كما تصورها كارل بوبر Karl Poper– بالمجتمع الدارويني، حيث تتصارع النظريات فتقضي النظريات القوية على النظريات الضعيفة. وهذه الغابة البوبرية يعارضها المجتمع المتحضر "لرودولف كارناب" أين تتعايش النظريات المسنة مع النظريات الجديدة باحترام"[3].

إن ثنائية التركيب الموسوعي والإدماج المعرفي لا توجد فقط في المناقشات المتعلقة بالعلاقات بين العلوم، وإنما توجد كذلك في الإبستمولوجيا الخاصة بكل علم، التي درسها "توماس كون" من خلال تناول تاريخ العلوم وخاصة الفيزياء والفلك، وضمنها كتابه "بنية الثورات العلمية"[4].

---

[1] - Ibid. p : 47.
[2] - Ibid. p : 48.
[3] - Ibid. p : 49.
[4]- توماس كون. بنية الثورات العلمية. ترجمة: ماهر عبد القادر محمد علي. طبعة: أورينتال. 2008. بيروت. لبنان.

أ-التركيب والاختزال في العلم:

يقول "ورنر هايزنبرغ" في كتابه "الجزء والكل": "لنحلم لحظة بحالة مستقبلية للعلم حيث تكون البيولوجيا مؤسسة أيضا مع الفيزياء والكيمياء، وهذين الأخيرين مؤسسين فيما بينهما في إطار الميكانيكا الكوانتية الحالية. فهل نعتقد -بأنه في هذا العلم الشامل-تكون قوانين الطبيعة مجرد قوانين الميكانيكا الكوانتية بمفاهيم بيولوجية، بنفس الكيفية التي كانت فيها قوانين الميكانيكا النيوتونية مكتملة بالقوانين الإحصائية ؟ أو هل نعتقد أن هذا العلم الموحد يكون مسيرا بقوانين طبيعية أكثر اتساعا التي في إطارها لا تظهر الميكانيكا الكوانتية إلا في حالة محددة مثل الميكانيكا النيوتونية التي لا تظهر إلا كحالة محددة للميكانيكا الكوانتية "[1].

عرضنا هذا النص كمدخل لهذا العنصر لأهميته الإبستمولوجية لأنه يتناول موقف أحد العلماء المؤسسين للنظرية الكوانتية.

يمكن لتأسيس وحدة كلية للعلم أن يسلك طريقين اثنين: أحدهما التركيب وثانيهما الاختزال؛ هذان المصطلحان كانا محل الخلاف الذي حدث داخل حلقة فينا بين "نوراث O. Neurath" و"كرناب R. Carnap" فيما يتعلق بمشروعها الموسوعي.

"فنوراث" يرفض كل كلية نسقية، وليست الموسوعة بالنسبة إليه إلا ملخصا مؤقتا للمعارف، فلا يمكن لأي نسق أن يكون وحيدا أو نهائيا. أما "كارناب" فيرى: أنه يجب أن تدمج العلوم في برنامج محدد يتعلق الأمر بالاختزال المستمر للمفاهيم والقضايا المختلفة وذلك للوصول إلى نسق وحيد. لكن هذا الصراع الذي انتشر بين أعضاء جماعة فينا قد انتهى و"حيث انطلق مشروعها سنة 1935 "موسوعة العلم الموحد" ولم يصدر منه إلا جزأين، وذلك نتيجة لتفرق أعضاء الحلقة وهجرة بعضهم"[2].

يكون الاختزال في العلوم حصريا، في حين أن التركيب يكون ضمنيا بحيث لا يمكنه أن يكون إلا اجتماع المجموعات الموجودة مسبقا أو كلية غير مؤلفة. فإذا قمنا بحساب نمطي هذا التركيب كطريقتين مختلفتين، ستكون لنا ثلاثة إمكانيات. فمنطق مصير العلوم

---

[1] - Gaston. Granger : la science et les sciences. Opcit. P : 61.
[2] - Edward. O. Wilson, L'unicité du savoir. Opcit. P : 15.

ليس هو منطق مصير النظريات بدقة، لسبب قوي: وهو أنه يمكن للنظريات أن تتواجه بالتناقض حول ظاهرة معطاة، ولهذا فإنه نادرا ما يكون التركيب –عندما يوجد– مجرد اتحادا للنظريات الموجودة مسبقا. لنأخذ مثالا: إن الانتصار الذي يجب أن تحققه الفيزياء اليوم هو تأسيس نظرية موحدة قادرة على احتواء بعض النظريات تحت نفس المصطلحات. "لذا اقتُرِحَت ثلاثة حلول ممكنة:

1. إما أن تدمج النسبية العامة مصطلحات الميكانيكا الكوانتية.
2. أو أن تدمج الميكانيكا الكوانتية النسبية (حيث ما يزال مشكل تكميم الزمان–مكان).
3. أو أيضا (كحل ثالث) بناء نظرية أكثر قوة قادرة على تضمن النسبية العامة والميكانيكا الكوانتية شبيهة بنظريات ماريو بانج Mario Bunge المسماة ما فوق العامة "[1].

"أما الاختزال فهو محاولة تقليص أكبر عدد ممكن من النظريات في نظرية واحدة، وهو تعبير عن مذهب وحدة العلم. إن التركيبات –التي يجب تمييزها عن الجمعيات العلمية– تكون دوما داخلية لعلم واحد، إذن لكل جزئي نسبي عندما يبدو حقل تطبيقه معتبرا. وتقدم لنا بيولوجيا التطور مثالا نموذجيا عن التركيب الناجح بالعلم. فالطبيعيون الذين هم علماء تجريبيون، وعلماء الوراثة باعتبارهم باحثين ملاحظين، قد بدؤوا كما لو أنهم يعيشون في عوالم مختلفة حتى تأسست النظرية التركيبية للتطور"[2].

مثال آخر عن التركيب داخل العلوم: فعلم البيئة قد أزال الجدار الذي كان يفصل الحي عن الجامد، وعلم الاجتماع قد قام أيضا بتحطيم الجدار الذي كان يفصل الظواهر الفردية –التي هي ميدان الأخلاقيين– عن الظواهر الجماعية –التي هي ميدان المؤرخين.

إذا اعتبرنا الآن، الطريقة التي يغزو بها علم ميدانه على حساب علم آخر أو علوم أخرى؛ فإن دوره النموذجي يعود إما لقوة موضوعاته الخاصة أو لنبل عمله. فقد كانت الرياضيات –وإسمها يدل على ذلك– منذ الإغريق علما بامتياز، قد فرضت نفسها على

[1] - Ibid. P : 17.
[2] - E. Mayr ; Histoire de la biologie. Trad : M. Blad. Ed : Fayard. France. 1989. P : 32.

الاختصاصات الأخرى التي أصبحت غير قادرة على الاستغناء عنها. فالعلماء اليوم يستعيرون الكميات الرياضية لصياغة قوانينهم ونظرياتهم حتى تكون دقيقة.

ولما كانت الرياضيات هي علم القياس والنظام فقد تم تطبيقها على الظواهر: الأصوات والألوان والكتل، ويمكننا القول بوجود الرياضيات في كل مكان، ولا يمكن لأي اختصاص أن يكون علميا بدون أن يكون رياضيا. فالرياضيات لا تقدم فقط النتائج وإنما تقدم أيضا المناهج، لذا فقد كانت الوسيلة الأقوى لتوحيد الفيزياء. وبما أنها علم الكم والعلاقة، فمن المستحيل تصور وجود اختصاص علمي يجهلها.

لقد وضعت الفيزياء لتوحيد العلوم والواقع بعد الرياضيات. أليست هي كما يشير معناها الأيتومولوجي: علم الطبيعة إذن فهي علم الكل. فيكفي أن نقول عن كل شيء بأنه "طبيعة": الإنسان، التاريخ والفكر. فمن دفيد هيوم David Hume الذي تصور مبادئ تداعي المعاني بالتماثل مع نظرية التجاذب الكوني، في كتابه: "رسالة حول الطبيعة الإنسانية"، إلى سان سيمون Saint Simon مؤلف كتاب: "رسالة حول الجاذبية الكونية"، الذي قال: "بأنه يمكننا استنباط –بطريقة مباشرة– تفسيرا لكل الظواهر من فكرة الجاذبية الكونية"[1].

"لقد أصبح التصور النيوتوني للكون نموذجا فربحت معه الفيزياء الكثير. لكن صياغة مصطلح الطاقة خلال القرن التاسع عشر واكتشاف تنوعها ساعدا على تغيير هذا النموذج الميكانيكي بواسطة النزعة الطاقوية. أما علم البيئة فقد اعتُبر علما قادرا على الربط بين البيولوجيا والفيزياء والعلوم الاجتماعية. أما النزعة الفيزيائية لحلقة فينا فإنها تقوم على تركيب جديد للنزعة التجريبية والنزعة المنطقية، ويجب أن تُفهم في استمرارية هذا التاريخ"[2].

لقد صاغ "أ. نورث O. Neurath" في مؤلفه: "العلم الموحد وعلم النفس" مشروعا لإدماج علم النفس داخل العلم الموحد للنزعة الفيزيائية. فهذه النزعة الاختزالية ليست خاصة بالفيزيائيين أو فلاسفة العلم فقط بل قد تقاسمها معهم بعض علماء النفس أمثال: كورت لوين Kurt Lewin وهنري بيرون Henri Piéron. فمعظم المصطلحات التي أدخلها لوين إلى علم النفس هي من أصل فيزيائي: حقل، قوة، توازن، ضغط...

[1] - Gaston. Granger : la science et les sciences. Op.cit. P : 48.
[2] - Ibid. p 50.

أما بيرون فيقول: "إن اليوم الذي تقدم فيه تطورات الفيزيولوجيا تعبيرا مطابقا لأنماط السلوك، يفقد فيه علم النفس فرديته مثل الفيزيولوجيا التي ستدخل يوما –بدون شك– في ظل الكيمياء، والكيمياء نفسها تجد في الفيزياء الرمزية الرياضية التي تساعد في التعبير عن التنوع الظاهر للأشكال الطبيعية"[1].

أما كلود ليفي ستراوس C.L. Strauss وإن كان لم يصب في هذه النزعة الاختزالية عندما تكلم في كتابه "الفكر الوحشي" عن هذه النزعة: "يجب إدماج الثقافة في الطبيعة، وأخيرا الحياة في جملة الشروط الفيزيائية الكيميائية"[2]، نلاحظ من خلال هذا القول أن ستراوس قد صاغ موقفا فيزيائيا شبيها بالعلماء الذين سبق لنا ذكرهم.

أما النزعة البيولوجية –وإن كانت قد انتشرت قليلا بالنظر إلى لنزعة الفيزيائية– قد مثلت محاولة أخرى لتحقيق الكلية بالنسبة للمعرفة والواقع.

"في أواسط القرن التاسع عشر ظهرت محاولة أخرى مثلها هربرت سبنسر Herbert Spenser الذي اعتقد بإمكانية تفسير كل الواقع بواسطة قانون التطور، وأن الاختلاف والفردية المتزايدة –حسب رأيه– تنظم كل السيرورات، من تشكل النظام الشمسي إلى تشكل اللغة مرورا بتشكيل العضوية الحيوانية للأنواع الحية، للإنسان، للمجتمع الإنساني وللثقافة"[3].

وأخيرا جاء علم الاجتماع الذي خصص له أوجست كونت Auguste Compte مهمة تركيب مختلف العلوم. فقد رأى أن الإنسانية قد حققت وعيها بذاتها (بواسطة قانون الحالات الثلاث)[*]. فاعتبر أن علم الاجتماع هو العلم الوحيد القادر على تحقيق الكلية والتوحيد. يقول: "تميل معارفنا الواقعية ببداهة مطلقة نحو تنظيم علمي ومنطقي.. فلا يجب علينا أن نتصور في العمق إلا علما واحدا، هو العلم الإنساني أو بالضبط العلم الاجتماعي[4].

لقد انتقد "أ. كونت" التخصص المبعثر الذي أدى بالعلماء إلى عدم امتلاك أية فكرة عن جملة معارف، وجعلهم يضيعون في دراسة التفاصيل بدون رؤى فلسفية. والسبب الذي

---

[1]- Paul. Fraise et J. Piaget : Traité de psychologie expérimentale. P.U.F. 1963. France. P. 48.
[2] - F de Graudt ; Eléments des sciences. Opcit. P : 49.
[3] - Ibid. P 51.
[*]- الذي لخص فيه تاريخ الإنسانية. فالإنسانية في المرحلة الوضعية هي ما كانه الله في المرحلة اللاهوتية، ومكانتها الطبيعة في المرحلة الميتافيزيقية
[4] - Auguste Compte : Discourt sur l’esprit positive. Ed. Fayard. 1985. P 34.

دفع "بكونت" إلى اتخاذ هذا الموقف راجع إلى كون السيرورة في عصره لم تكن إلا في بدايتها. فعلم الاجتماع هو ملك العلوم لأنه علم الظواهر الأكثر تعقيدا، كما أنه يتخذ الشعور الجماعي موضوعا له. فعلم الاجتماع عند "كونت" يحتل مكانة مماثلة للمعرفة المطلقة أو الفكر المطلق لدى "هيجل". فعلم الاجتماع عنده يفسر ما يحدده.

إن كل هذه المحاولات قد باءت بالفشل بدرجات مختلفة، لكن المحاولة الأكثر مقاومة والمؤسسة أفضل كانت الترييض. فلا أحد اعتقد بإمكانية ترييض حقل الواقع الإنساني.

وإذا أراد التوحيد العلي وتوحيد الواقع من طرف العلم أن يحافظا على معنى يجب عليهما أن يسلكا دروبا أخرى.

ب-الاشتراكات الداخلية بين العلوم:

إن خاصية الصلاحية أو الدقة -واللتان هما قيمتان تقنيتان ونفعيتان- هي القدرة على الوجود باستقلال. فالفكرة الحقيقية وبالمقابل القانون، لا يوجدان إلا بعلاقة مع أفكار حقيقية أخرى وقوانين أخرى والتي تشكل معها نسقا.

"فمنذ أرسطو، قد تم تصور الاختلافات بين حقول المعرفة على النمط البيولوجي. فلا يكون التخصص الإبستيميائي مماثلا في الواقع للتخصص البيولوجي ولا للتخصص التطوري. فيوجد في العالم الحي حواجز نوعية تمنع مثلا الاختلاط الوراثي مثلما هو الحال بالنسبة لانتقال بعض الأعراض، لذا فالحال ليس كذلك بالنسبة لعالم المعرفة. فكل علم يشكل نسقا مدمجا لكن حدوده تكون متحركة مع الأنساق الأخرى. ويمكن لعلم أن يصل إلى الكلية (أو كلية غير معرفة) وذلك باشتراكه مع علوم أخرى مجاورة أو بعيدة"[1].

فالمناهج والأنماط والنتائج لا تتوقف على الانتقال من اختصاص إلى آخر، فهناك تصدير واستيراد من وإلى كل الأمكنة بطريقة غير متوقفة. فالنموذج والتماثل يلعبان دورا محددا في العلم. والحدود الموضوعية بين الاختصاصات تشكل إحدى العقبات الإبستمولوجية، كما أن العلم المكوَّن يمثل أيضا عقبة معرفية بالنسبة إلى العلم المكوِّن.

---

[1] -Edward. Wilson, L'unicité du savoir. Op.cit. P 17.

"فكثيرا ما يحدث تقدما حاسما في العلم من طرف باحثين غير مختصين، كما أن المسائل المطروحة في تخص ما لا يمكن دائما أن توجد لها حلول في ظل نفس التخصص. فداروين C. Darwin مثلا لم يقم بدراسات جامعية ولم يكن إلا هاويا، فكانت رحلاته هي أصل نظريته حول التطور. ونفس الشيء بالنسبة لويجنر Wegner لم يكن جيولوجيا ولكن بمشاهدته لخريطة العالم جاءته فكرة تزحزح القارات"[1].

ويمكننا القول بأن أي علم لم يتقدم إلى الأمام إلا بتدخل تصورات خارجية ساعده على تحديد مساره وتجاوز العقبات التي كان يواجهها. فالطب مثلا كما قال "ماير" في كتابه "تاريخ البيولوجيا": "لم يتطور إلا بمساعدة مبادئ خارجة عنه والتي أنقضه نورها من ظلماته الخاصة"[2].

إن تطبيق نظرية جديدة أو اختصاص جديد داخل علم ما، يقود إلى ظهور علم جديد ولا يمكنه أن يمحو بداية الانطلاق القديمة. وهكذا فإن التفرقة بين العلوم الطبيعية والعلوم الاجتماعية قد جعلت من الإنسان إمبراطورية داخل إمبراطورية، فنظرية التطور مثلا تمثل إعادة إدماج.

فهناك جسر متين بين الهندسة والميكانيكا، وبين الفكرة والحادث، وبين المصطلح والشيء. والعوالم المتفرقة تلتقي من جديد مؤسسة بعضها البعض، فالجاذبية العامة مثلا هي في نفس الوقت هندسة الفيزياء وفيزياء الهندسة. وقد بينت الميكانيكا الكوانتية إلى أي درجة تكون التفرقة بين الفيزياء والكيمياء غير ممكنة، والمقاربات التي قدمتها لنا العلوم المعاصرة مثل ارتباط الميكروفيزياء والفلك هو الأكثر دهشة[3].

"إن رجل العلم اليوم منغلق في حقل أبحاثه، وإذا أراد توسيع مهاراته والتحكم في شروط عمله، عليه أن يحتك بالعلوم المجاورة لاختصاصه، مثلا يجب على العالم البيولوجي أن يكون مهندسا في الإعلام الآلي، أو عالم إحصاء"[4]. فهل يمكننا الجزم بأن هذه العلوم لا تنتمي إلى اختصاصه ؟ فالجواب يكون بالنفي، لأن العلم هو جملة من القضايا التي لا تكون ممكنة إلا بممارسة جملة من النشاطات المتنوعة.

---

[1] - Ibid. P : 18.
[2] - E. Mayr ; Histoire de la biologie. Opcit. P : 35.
[3] - Gaston. Granger : la science et les sciences. Op.cit. P : 51.
[4] - Ibid. P : 52.

ليست الكلية الداخلية أقل من الكلية الخارجية. فكل علم هو جمع بذاته، حسب تصور "فرانسوا جاكوب" حول العلاقات بين البيولوجيا والفيزياء حيث قال: "لا يمكن للبيولوجيا أن تُختزل إلى الفيزياء كما لا يمكنها أن تنكرها"[1]. فالعلم يشبه نظاما شمسيا أقل ما يشبه نجمة. فتركيب كل من الكيمياء والفيزياء والبيولوجيا الذي أسسته أعمال "لويس باستور" يمثل نموذجا للعلم الذي يستشير علما أو أكثر عندما تستشكل عليه ظاهرة ما، إن كل اختصاص علمي يشتغل باستقلال عن الاختصاصات الأخرى، لكن كثيرا ما يحدث أن يتشكل تركيب جديد من علمين، أو أكثر نتيجة الاشتراك في ميدان ما.

مثلا يقول "جورج كانغيلام" عن الحمض النووي (A.D.N): "انه قد كان في البيولوجيا موضوعا لعلوم متعددة. ويؤكد بأنه لا يجب أن نفهم من هذا بأنه موضوعا معالجا باشتراك اختصاصات متعددة وإنما هو موضوعا مبني كنتاج لتشارك هذه الاختصاصات"[2].

من خلال هذا نفهم بأنه هناك بعض العلوم هي بمثابة ملتقى طرق للعلوم الأخرى. فعلى مستوى البحث الخالص فإن التقاء تخصصات متعددة يكون عندما يواجه العلماء ظاهرة ذات سببية معقدة مثلما هو الحال في علوم الأرض التي تضم علم الأرصاد الجوي، علم المحيطات، الجيولوجيا واختصاصات أخرى.

"إذا أخذنا مثلا موضوعا معقدا مثل الدماغ البشري فإنه يتطلب لدراسته تجمع عدد كبير من المقاربات: البيوكيمائية (لدراسة الخلايا) الفيزيولوجية (لدراسة العضو) الوظيفية (لدراسة نشاط العضو) النفسية (لدراسة ردود الأفعال الشعورية واللاشعورية للفرد) وحتى الفلسفية"[3].

أما فيما يتعلق بالتقاء علمين أو أكثر، الذي يؤدي إلى بروز علم جديد، فإنه من المناسب أن نشير إلى أن هذا الالتقاء قد حدث نتيجة تعذر دراسة ظاهرة ما في مجال تخصص واحد فقط (كما أشرنا في الفقرة السابقة).

"أما فيما يتعلق بالبحث المعاصر، فإن التخصصات الجديدة مثل: علم النفس الاجتماعي أو علم النفس اللغوي، فإنها تجمع بين علمين مستقلين. فروتانكس J. Ruytinx

[1] - F. Jacob, La logique du vivant. Op.cit. P : 35.
[2] - G. Canguilhem, Idéologie et rationalité dans l’histoire des sciences de la vie. Ed : Vrin. France. 1988. P 114.
[3] - M. Reuchelin, Totalités, éléments, structures en psychologie. Ed : P.U.F. France. 1998. P 22.

في كتابه "الإشكالية الفلسفية لوحدة العلم"[1] قد تكلم عن العلوم المختلطة وعن بعض العلوم التي هي بمثابة مفترق طرق لعلوم أخرى مكنت العلماء من تخصصات مختلفة من الالتقاء لدراسة ظاهرة ما.

لقد شهد القرن الماضي ميلاد عدد كبير من التخصصات المختلطة، والتي من الواجب علينا فلسفيا أن نتعلم: ما هي الروابط الممكنة منطقيا بينها، والغير ممكنة ماديا ؟ إن هذه العلاقات كثيرة حيث لا يوجد علما معزولا عن العلوم الأخرى. "فليس الاتحاد بين علمين إلا حسابا مؤقتا لأن الالتقاء بينهما مبني وحقيقي ويملك قوة خاصة، مثلا التطورات التي حدثت في البيوكيمياء كانت نتيجة الاكتشاف الغير منتظر للروابط بين ما هو كيميائي وما هو بيولوجي، وعندما تبيَّن بأن عمليات النمو والتكاثر والتكيف ترتكز على سيرورة كيميائية معقدة"[2].

إن تعدد هذه العلاقات بين العلوم يجعل من الصعب التفكير في العلوم على شكل شجرة أو سلسلة. فالتصنيف والتراتب الكلاسيكي قد تم تجاوزه لأنه يرتكز على افتراض بساطة وصفاء مثال علمي (الفيزياء والبيولوجيا).

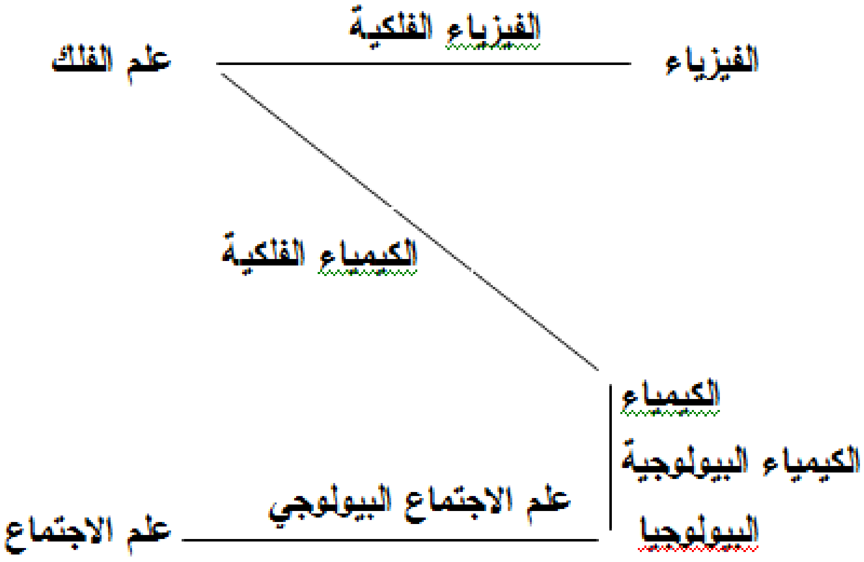
إن الاتحاد الذي يحدث بين علمين ليس إلا حسابا مؤقتا، فالعلوم لا تعرف العلاقات السياسية البسيطة إن صح التعبير.

ومن الملاحظ فلسفيا أن التخصصات الضيقة تنشأ نتيجة التخصص المتزايد.

تكون الكلية في العلم –أكثر من أي ميدان آخر– هي نهاية كل تجزئة، لذا فلا يوجد نسق مغلق وكلي بالنسبة لجملة كل العلوم ولكن يوجد نسق نصف مفتوح:

---

[1] - J. Ruythinx, La problématique philosophique de l'unit de la science ». Ed : Fayard. 3ème éd. France. 1982. P 24.
[2] - Ibid. p/ 26.



الشكل (01)[1]

إن هذا الشكل يبين لنا العلاقة (أو الاتحاد) الثنائية التي حدثت في مجال البحث العلمي خلال القرن الماضي، حيث اضطر علماء اختصاص معين إلى الاستعانة بنتائج اختصاص آخر عندما تواجههم معضلة في مجال بحثهم يتعذر حلها بالإمكانيات النظرية المتوفرة لديهم (سبق الإشارة إلى هذا في الصفحة السابقة).

"أما داخل مجموعة علوم الواقع الإنساني فيمك لكل الاختصاصات أن ترتبط فيما بينها بطريقة ما، مثلا: علم النفس اللغوي، علم النفس الاجتماعي، علم الاجتماع اللغوي، علم النفس التاريخي. فقد نشأت بعض الاختصاصات نتيجة خرق الحدود الموجودة بين علوم الإنسان والعلوم الدقيقة، وعلوم الطبيعة أو علوم الحياة: الرياضيات الاجتماعية، علم النفس الفيزيولوجي، علم الاجتماع البيولوجي...إلخ"[2].

إذن فهذه الروابط المتعددة تمثل الصورة الموضوعية للوحدة العلمية.

[1] - Gaston. Granger : la science et les sciences. Op.cit. P : 41.
[2]- J. Ruythinx, La problématique philosophique de l'unit de la science ». Opcit. P 26.

ج-منطق العلم ونظامه:

لقد كانت العلوم عند "ديكارت" تمثل شجرة، لأن تعدد الأغصان مرتبط بتعدد الجذور وبواسطة الجذع الواحد. "أما في وقتنا الراهن، فقد تحدث "ريسشر R. Rescher" عن نسقية العلم ليقصد التصور الذي تشكل بواسطته كل الحقائق نسقا متجانسا والذي تكون في ظله لكل حقيقة مكانة منطقية خاصة"[1].

فإذا كان العلم يمثل مجموعة موحدة، فإن مردَّ وحدته يعود إما إلى منطقه أو إلى مصطلحاته.

"لقد كان "ريموند لل Raymond Lulle" -قبل "ديكارت" و"ليبنتز"- الأول من أراد إرجاع التنوع إلى الوحدة، ليشكل علما عاما بمبادئ شمولية التي تتضمن مبادئ كل العلوم، وقد ضمن كتابه "شجرة العلم" تصنيف العلوم الذي هو تطبيق لفنه العام، كما قد تصور العالم الرياضي "فييت Viéte" منطقا خاصا بالعلم قبل أن يصوغ "ليبنتز" مشروع معادلة شمولية التي تُختزل فيها كل حقائق العقل إلى نوع من الحساب"[2].

"يمكننا اعتبار عمل تصنيف العلوم -خلال القرن الذي بدأ من كريستيان فولف Christian Wolff إلى أمبير Ampère- بمثابة طريقة بسيطة تجعل كلية المعارف خاضعة للمنطق، ويلعب التقسيم الثنائي الدور الأول، فهذا التقسيم عند "أمبير" يحكم اقتصاد المجموع. أما "فولف" فقد انطلق من تقسيم ثنائي للمعرفة إلى حسية كالتاريخ وعقلانية كالفلسفة والرياضيات"[3].

"وفي وقت متأخر ظهر وايتهد Whitehed (ملهم الوضعية المنطقية) الذي قدم تصورا مختلفا عن شريكه "برتراند رسل Bertrand Russel"، والذي قام بتحيين مشروع "ليبنتز" حول تأسيس كل العلوم على الحساب المنطقي. أما أوجست كونت Auguste Compte فقد أعطى للفلسفة مهمة تأسيس وضمان الوحدة للعلم، وذلك حتى يجعل العلم يتجاوز التبعثر الذي خلقه التخصص المتزايد"[4].

---

[1] - F. Malherbe, Epistémologies anglo-saxonnes. Ed : P.U.F. France. 2ème édition. 1987. P 42.
[2] - J. Ruythinx, La problématique philosophique de l'unit de la science ». Opcit. P 28.
[3] - Ibid. p : 32.
[4] - Ibid. p : 34.

"أما المهمة التي أراد أب المدرسة الوضعية أن يوكلها إلى علم الاجتماع، فقد تم إعطاءها للمنطق من طرف ممثلي الوضعية المنطقية أين هذا الاسم قد أعطوه أيضا لفلسفتهم. وإذا اعتُبر المنطق بمثابة الأساس الممكن لكل العلوم الأخرى ولكل استعمال للذهن، لأنه يُحدُّ بالصوري نتيجة تجريده لمحتويات الذهن، ويطرح نفسه في الوقت ذاته كعلم شمولي"[1].

وإذا اعتبرت العلوم كأنساق منطقية فليس لتفرقها أي أساس يقوم عليه. أما الرياضيات فهي تملك أدوات قوية لا تقارن مما جعل الفلاسفة والعلماء يعتبرونها منذ القدم علما بامتياز، فأصبحت اليوم تمثل نموذجا لكل العلوم بحيث لا يمكن لأية معرفة –أيا ما كانت– أن تصبح علمية إلا إذا ريِّضَت نتائجها باستعمال هذه الأدوات.

"إن نظرية الكوارث مستعملة في دراسة ظواهر التحول المرحلي للمادة (مثلا: انتقال الجسم من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة) كما تستعمل في دراسة الظواهر التي تغير من سلوكها (الانتقال من الهرب إلى الاعتداء). وتطبَّق في الجيولوجيا مثلما تطبق في البيولوجيا والأنثروبولوجيا والاقتصاد وعلم الاجتماع وحتى في علم الأمراض العقلية. إن مرد شمولية هذا العلم ليس لكونه علما وصفيا خالصا"[2].

ولتأسيس نوع من قواعد المجموع التي تسمح بتشكيل ظهور وتطور واختفاء الإشكال الموجودة والممكنة، فإن نظرية الكوارث تقدم أداة قوية لواقع متعدد الاختصاصات. إن هذه النظرية تصف الكوارث الابتدائية التي تسمح بإعادة خلق التنوع اللانهائي للأشكال الطبيعية. لذا فإن تنوع ميادين تطبيقها جعل لها قوة أكثر اتساعا"[3].

"إن مصطلح التطور قد استعمل كناقل، والتماثل الموجود بين تطور النظريات وتطور الأفكار، لا يقدم فقط مبدأ وحدة لمختلف التخصصات، ولكنه ينتهي بتوحيد الحقول الأنطولوجية المنطقية...هناك مصطلح آخر من بين المصطلحات التي تملك قدرة إبستميائية شمولية وهو "التنظيم" والذي له القدرة على تضمن في الوقت ذاته المصطلحات البنائية والوظيفية وتواصل الأنساق الفيزيائية والبيولوجية والاجتماعية"[4]. وقد أشار أوبنهايم P.

[1] - G. Granger : la science et les sciences. Opcit. P : 58.
[2] - Ibid. p : 61.
[3] - Ibid. p : 61-62.
[4] - P. Jacob, L'héritage du positivisme logique. Opcit. P 42.

Oppenheim وبوتمان H. Butman في مشروعهما: "وحدة العلم: فرضية عمل" أن هذا المصطلح كظاهرة شاملة له خاصية التواجد في كل بحث علمي سواء في ميدان علوم المادة أو علوم الإنسان"[1].

وقريبا جدا من مصطلح التنظيم هناك مصطلح البنية الذي له دور الشمول المادي والإبستميائي أكثر قيمة لدرجة أنه تم إعطاء لتيار فكري "البنيوية" الذي خرج من نفس أطر الفلسفة. ظهر بعلم النفس "النظرية الجشتالتية" واشتغل بالرياضيات (بورباكي) Bourbaki. فمصطلح البنية قد فرض نفسه في كل العلوم وخاصة علوم الواقع الإنساني"[2].

أما إ. لازلو E. Lazlo" في تقديمه لـ"النظرية العامة للأنساق" لفون برتالانفي Von Bertalanffy فقد قال عن "النسقية بأنها قد أحدثت ثورة كوسمولوجية بالنظر إلى التصور الكلاسيكي لكلمة كوسمولوجيا التي تعني علم الكون متصورا كوحدة كلية"[3]. وقد نظر برتالانفي إلى نظرية الأنساق كقواعد حقيقية للعلوم قادرة على توحيد مختلف ميادين التخصصات بواسطة المبادئ الممكنة التطبيق على كل طبقات الأنساق الممكنة. كما أنها غير قادرة على اختزال كل مستويات الواقع إلى مستوى الواقع الفيزيائي كما تصورت النزعة الفيزيائية لحلقة فينا"[4].

"وقد كان هدف هذا العالم البيولوجي هو جعل نظريته تأخذ مكان النظرية القديمة للمقولات. وهذه النظرية تسمح لنا بفهم لماذا في كل العلوم التي تهتم بالأنساق يتعلق الأمر بالكل وبالجزء، بالمركز وبالمحيط، بالاختلاف وبالتراتب"[5].

إن النسقية تجهل الثنائية: علوم الطبيعة وعلوم الإنسان. ويمكن لنفس الأدوات أن تساعد في تفسير عضوية اجتماعية مثل ما تفسر عضوية حية.

لذا فهو يرى بأنه يوجد تماثل واقعي بين مختلف مستويات الواقع. وقد كتب يقول: "إن التصور المعاصر للواقع يقدمها كنظام هرمي كبير مركب من كائنات منظمة، والذي يقود الأنساق الفيزيائية والكيميائية إلى الأنساق البيولوجية والاجتماعية، كما لو كانت درجات

[1] - Ibid, P 44.
[2] - J. Ruythinx, La problématique philosophique de l'unit de la science ». Opcit. P 32.
[3] - Von Bertalanffy, La théorie générale des systèmes. Trad : J. B. Chabrol. Ed : Flammarion. France. 1993. P 03.
[4] - Ibid, P 48.
[5] - Ibid, P 51.

بعضها فوق بعض. ولا تتحقق وحدة العلم باختزال كل العلوم إلى الفيزياء وإلى الكيمياء، وإنما بالتشابه البنيوي الموجود بين مختلف مستويات الواقع"[1].

ويقدم لنا " برتالانفي" –أثناء تناوله لنظريته– حالات كثيرة يربط فيها بين مختلف مستويات الواقع. ويسوق لنا أمثلة متعددة كالبيولوجيا فيقول: "إن العلاقة البسيطة بين طول جسم الكائن الحي وسيرورته الاستقلالية تترجم ظواهر اجتماعية كثيرة كتقسيم العمل أو تزايد ظاهرة التمدن"[2].

إن هذا التصور الذي طرحه "برتالانفي" يفسر لنا الروابط الموجودة بين مستويات الواقع. بحيث يمكن للعالم البيولوجي أي يقدم للعالم الاجتماعي أدوات تقنية تساعده على تفسير الظواهر الاجتماعية، ومعنى هذا هو أن الواقع متماثلا في مستوياته حتى وإن تنوعت التخصصات التي تدرسه ولذا فهو يشكل نسقا كليا.

---

[1] - Ibid, P 53.
[2] - Ibid, P 58.

المبحث الثالث: التفسير العلمي أساسه وغايته.

الاستقراء:

توجد بالعلم نزعة استقرائية تجعل من تجميع الظواهر عملا علميا ضروريا، وتخضع شمولية القانون لكلية غير محتملة وموسعة، في حين أن كل اختصاص علمي اليوم، يخشى أن تسوده المعطيات العديدة الغير مفيدة. لذا يجب على العلماء –أثناء الملاحظة– اختيار وانتقاء الحوادث لأنه يستحيل عليهم ملاحظتها كلها والعلم لم يصل بعد إلى الدرجة الكبيرة من النضج لأنه يحتوي على نسبة قليلة من الحوادث، وهو يتطور نتيجة إدماج الحوادث شيئا فشيئا في مبادئ عامة ذات مدى تفسيري كبير. فالعلم يتضمن استقراءا غير حاسب للحوادث والذي يجعل العلماء يقتصدون جهودهم عبر كل مراحل أبحاثهم، فهذا الاستقراء يبلغ التفسير الكلي بمساعدة عملية ترتكز بالضرورة على مسلمات أكيدة.

فكارل بوبر Karl Poper ذو النزعة الاختزالية، يقول في مؤلفه "منطق الكشف العلمي": "لا نعترف بالنزعة التطورية كقانون شمولي، لأنه حتى ولو تدخلت آليات كونية في تفسير ظاهرة الوراثة والتحول، فلا يمكن لهذه النزعة أن تُمتحن لأنها تصف حادثا مفردا. فالنزعة التطورية تعبر عن قضية وجودية وليست قضية شمولية"[1].

فهذا الانتقال[*] الكبير من الواحد إلى الكل يحدث، كما سنرى، في كل التخصصات، "فأوجست كونت" قد ربط الاستقراء بالتعميم وبالاستنباط، وهذا ما يناسب ما سماه "غاستون باشلار" Gaston Bachelard بالعقلانية التطبيقية. فالعقلانية العلمية هي بامتياز الحركة المنطقية للفكر المخترع، وقد شرح وحلل هذا التصور في كتابه "النشاط العقلاني للفيزياء المعاصرة"[2].

إن الاستنباط يبحث لبلوغ الحادث انطلاقا من قاعدة، في حين أن الاستقراء يسعى إلى إثبات قاعدة انطلاقا من حادث ما.

ونلاحظ "باشلار" في كتابه يميز بين الاستقراء باعتباره من الدرجة الأولى لأنه يقود إلى تنبؤات، وبين الاستنباط ويعتبره من الدرجة الثانية لأنه يؤدي إلى النظريات.

---

[1]-كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. ترجمة: د. ماهر عبد القادر محمد علي. دار النهضة للطباعة والنشر. بيروت. لبنا. 1986.

[*]- بهذا المعنى الذي يجعلنا نتكلم عن الاستقراء بالفيزياء وبالبيولوجيا.

[2]- Gaston Bachelard, L'activité rationaliste de la physique contemporaine. Ed : P.U.F. France. 3ème Ed. 1982.

إن ثبات الطبيعة هو الذي يسمح بإرجاع الجزء إلى الكل. وللتمييز بين المنطق الاستقرائي ومنطق الاحتمالات يقول "رودولف كارناب" Rodolff Caranp في كتابه: "الأسس الفلسفية للفيزياء" في الفصل الثاني "الاستقراء والاحتمال الإحصائي" "غالبا ما يتناقض الاستقراء مع الاستنباط"، بقولنا أن الاستنباط ينتقل من العام إلى الخاص أو الفردي، بينما ينتقل الاستقراء بالطريق الآخر، من الفردي إلى العام. هذا تبسيط مضلل، ففي الاستنباط توجد أنواع من الاستدلالات ننتقل فيها من العام إلى الخاص، كما يوجد في الاستقراء أنواع متعددة من الاستدلالات كما أن التمييز التقليدي مضلل أيضا، لأنه يقترض بساطة أن الاستنباط والاستقراء فرعان لنوع واحد من المنطق"[1].

ففي المنطق الاستنباطي، ينتقل الاستدلال من مجموعة من المقدمات إلى نتيجة لا تختلف أبدا عن المقدمات. فإذا كان لديك سببا لصدق المقدمات، فلابد أن يكون لديك بالتساوي سببا قويا لصدق النتيجة.. يختلف الموقف تماما في الاستقراء. فلا يتعين أبدا صدق نتيجة استقرائية. فحتى إذا افترضنا أن المقدمات صادقة، فإن النتيجة يمكن أن تكون كاذبة، وأقصى ما يمكننا قوله هو أنه طبقا للمقدمات المفترضة، تكون للنتيجة درجة معينة من الاحتمال[2].

إن الاحتمال الذي يتكلم عنه "كارناب" ليس ما تعود عليه المفكرون، إذ أن معظم المؤلفات التي تتناول موضوع الاحتمال لا تضع تمييزا بين مختلف أنواع الاحتمال. وهنا يوضح كارناب بقوله: "هناك نوعان مختلفان بشكل أساسي للاحتمال، وأنني أميز بينهما بان أطلق على أحدهما اسم "الاحتمال الإحصائي" والآخر "الاحتمال المنطقي". والاحتمال الثاني هو ما نعنيه عندما نجري استدلالا استقرائيا. لأنني أعني بالاستدلال الاستقرائي ليس فقط الاستدلال الذي ينتقل من الوقائع إلى القوانين، وإنما أيضا الاستدلال غير البرهاني" الذي عندما نسلم فيه بصدق مقدماته، فلا يستتبع أن تكون نتيجته صادقة طبقا لضرورة منطقه"[3].

أما "هنري بوانكاري" في كتابه "العلم والفرضية" فيرى في الاستنتاج بالتراجع (الاستنباط الرياضي) النوع الحقيقي للحكم التركيبي القبلي، وكتب يقول عن هذا الحكم "بأنه

---

[1]- رودولف كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. ترجمة: د. السيد نفادي. دار التنوير للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط1. 1993. ص 34.
[2]- المرجع نفسه. ص 35.
[3]- المرجع السابق. ص 37.

ليس إلا تأكيدا على قوة الفكر الذي يعرف بأنه قادرا على تصور تكرار غير منتهي لنفس الفعل لما يكون هذا الفعل ممكنا مرة واحدة"[1].

المقصود من هذا الموقف هو أن الظاهرة الطبيعية –مهما كانت– فإن وقعت مرة واحدة، فإن هذا الحدوث يسمح للفكر أن يتصور حدوثها مرات عديدة، وهذا يدل على أن الكون بما فيه يخضع لنظام مطرد لا يتغير، كما يدل على قدرة الفكر الإنساني على تكوين معرفة كلية انطلاقا من حالة خاصة.

ولتحديد وظيفة الاستقراء ينبغي لنا أن نؤكد بأن المعرفة العلمية ليست مجرد ملاحظة الأشياء ملاحظة ساذجة وتسجيل الحقائق الجزئية حيثما إتفق، وإنما المعرفة العلمية هي خلاصة مجهود مخطط يعمد فيه العلماء إلى الاقتصاد في الوقت والجهد لكي يصلوا إلى حقيقة العلاقات التي تربط بين الظواهر بعضها بالبعض الآخر. "إذ أنه بدون هذه الحصيلة من العلاقات لن يتاح لنا أن نتقدم قيد أنملة في الوصول إلى مزيد من المعرفة. وواضح أن الاستقراء يمكننا من الوصول إلى القوانين العامة من خلال استخلاص العلاقات بين الظواهر ووظيفة الاستقراء هي على ذلك تيسِّر الحصول على المعرفة العلمية، وذلك بإتباع منهج واضح محدد المعالم"[2].

ففي العلم لا توجد نقطة وصول، فهو دائما في نقطة البداية، والسبب في ذلك راجع إلى عدم تمكن العلماء من الوصول إلى حقائق ثابتة لذا فهم مضطرين دوما إلى مراجعة نتائج أبحاثهم.

---

[1]- هنري بوانكاري: العلم والفرضية. ترجمة: د. حمادي بن جاب الله. المنظمة العربية للترجمة. بيروت. لبنان. ط1. 2002. ص 79.
[2]- محمد فتحي الشنيطي: أسس المنطق والمنهج العلمي. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. 1970. ص 117.

التضمن الكلي:

نعني بالتضمن الكلي نمطين آخرين للكلية العلمية، حيث أن بناء النظريات –من جانب العلم ذاته– هو دائما أكثر تضمنا، أما من جانب الواقع فإن الفكرة التي من خلالها يوجد بين مستويي الواقع: المتناهي في الكبر (الماكروسكوبي) والمتناهي في الصغر (الميكروسكوبي) هو نسق للرفض الدائم الذي يؤدي إلى عدم توقف كل عنصر –عندما يؤخذ– على ذكر العناصر الأخرى.

أ–النظرية:

إن الدراسات والأبحاث العلمية حول الواقع الفيزيائي والفكر واللغة قد توصلت إلى كون العالم واللغة والتفكير كل منها يخضع لبنية منطقية. وهذه البنيات المنطقية متجانسة، حيث أن الكلية العلمية تمثل كلية الواقع المتجانس. وتلك كانت وجهة نظر "فتجشتاين" الذي رأى: "أن كلية الأفكار الحقيقية هي لوحة للعالم الذي يتناغم في وحدة متجانسة من الظواهر المترابطة بعضها ببعض"[1] فالعوالم الثلاثة: عالم الأشياء، عالم الأفكار وعالم الكلمات، متمفصلة بعضها مع بعض. وإذا عرفنا العالم الفيزيائي بكونه جملة من الوقائع "فالعالم المادي هو كلية الحوادث وليس جملة الأشياء، كما أنه لا يوجد إلا تضمنا كليا فيما بين هذه الحوادث، رغم أننا ندرك الحوادث مستقلة بعضها عن بعض، لذا نقول عنها أنها ذرية"[2].

إما "إدموند هسرل E. Husserl" فيشير في "فلسفته الأولى": "على وجود تحول متدرج للحقيقة بواسطة التوسع المستمر للحوادث ... في هذا التحول المتدرج للحقيقة، إن الحقائق المنتجة في المستويات الدنيا تؤسس –بكيفية ما– القيم المحفوظة باستمرار، وذلك بكونها قيما مدمجة في مستويات عليا أين توجد مختزلة في صف القيم الدنيا والمتجاوزة. وإذا لاحظنا التطور اللانهائي للنظرية والسيرورة المتدرجة لإبداع الحقيقة التي تتم داخلها، فإنها تظهر بدورها في وحدتها وفي واقعها النهائي كقيمة خالصة، قيمة متعالية على كل مستويات القيمة، ككلية إنتاجات القيم، هذه الكلية التي لا تتحول ولا تعلو بذاتها، ولهذا تظهر كقيمة مطلقة ودائمة في آن واحد. وتكون هنا الكلية اللانهائية للحقائق الخالص غاية عليا بصفة

---

[1]- لودفيج فيجشتاين: رسالة منطقية فلسفية. مرجع سابق الذكر. ص 62.
[2]- المرجع نفسه. ص 63.

عامة، ومن بينها النظريات المؤسسة، كما تكون كلية تشمل مكل التطورات التي يمكن تخيلها في التنظير انطلاقا من أي حقائق ابتدائية"[1].

إن جملة المعرفة تمثل كلا أين لا تكون فيه الأجزاء مستقلة، فالعلم يشكل نسقا، وكل تطور في المعرفة يؤثر على أجزائها. والنظرية العلمية هي بمثابة عالم رمزي، والتي تملك قوة جذابة تتنوع لسبب مباشر بكبرها، فما هي إلا تمثلا للعالم الواقعي.

يرى "كارناب" "أن الأفكار العلمية تقع في مستويات مختلفة، وأهم ما يميز هذه الأفكار هو أنها تستند إلى قاعدة تجريبية ثابتة هي "المعطيات الحسية"، وأنه إذا أردنا أن نقيم تركيبات منطقية لأفكارنا –أي نضعها على صورة نظرية– فإن علينا أن نستعين بالمنطق الرياضي ورمزيته الدقيقة"[2].

وبناء على هذا فإن "كارناب" يميز في المفاهيم العلمية بين المستويات التالية:

1–المستوى الكيفي المتعلق بالأشياء المدركة حسيا وصفاتها.

2–المستوى الكمي المتصل بالمقادير والذي تقوم فيه الفيزياء بصفة خاصة بقياس المحسوسات كميا.

3–المستوى المجرد الذي يصل فيه العلماء إلى بناء المعرفة العلمية المجردة في نظريات.

–أما "ماكس بلانك" Max Blanc فإنه يفهم التركيب النظري للعلم على نحو مخالف لما تصوره "كارناب". "فقد حاول أن يقيم موازنة دقيقة بين ما يأتي عن طريق الخبرة بالاستقراء المستند إلى الملاحظة والتجربة، وما يأتي عن طريق العقل بإبداعه وطاقاته الخلاقة. فهو يريد أن يضفي على النظرية العلمية شيئا من الدقة والاتساق بحيث لا تبدو بين التجريبي والعقلي"[3].

أما "كارل همبل" في كتابه "فلسفة العلوم الطبيعية" قد حدد السمات العامة للنظريات العلمية وذكر أهمية الدور الذي تلعبه النظريات في التفسير العلمي.

---

[1]- E. Husserl, Philosophie première. Trad : A. Kelkel. Ed : P.U.F. France. 1982. P 18.

[2]- رودولف. كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. مرجع سابق الذكر. ص 41.

[3]- ماهر عبد القادر محمد علي. مشكلات الفلسفة. مرجع سابق الذكر. ص 132.

يقول: "تقدم النظريات عادة عندما تكشف دراسة فئة من الظواهر عن نسق من الإطرادات يمكن التعبير عنه في صورة قوانين أمبريقية. تسعى النظريات إذن إلى تفسير تلك الإطرادات، وإلى تقديم فهم أعمق وأكثر دقة للظواهر موضع البحث. ولتحقيق هذه الغاية تفسر نظرية من النظريات تلك الظواهر باعتبار أنها تجليات للكيانات والعمليات التي تكمن وراءها أو تحتها. وهذه الظواهر من المفترض أن تحكمها قوانين نظرية متميزة أو مبادئ بواسطتها، تفسر النظرية الإطرادات الأمبريقية"[1].

ويميز "همبل" بين المبادئ الكامنة والمبادئ الحدودية قائلا: "إن صياغة نظرية من النظريات تتطلب نوعين من المبادئ نطلق عليها عادة اسم المبادئ الكامنة والمبادئ الحدودية.. يتميز النوع الأول بالكيانات والعمليات الأساسية التي تستعيد بها النظرية التي من المفترض تطابقها معها. ويبين النوع الآخر كيف تصور النظرية العمليات المرتبطة بالظواهر الأمبريقية التي تعرفنا عليها بالفعل والتي قد تفسر النظرية أو تتنبأ بمستقبلها وتستقصي ماضيها"[2].

ويضيف: "إذا كان لنظرية من النظريات المقترحة تفسيرا لحادثة ما، أن تأخذ معنى واضحا، فمن المؤكد أن التصورات النظرية الجديدة التي تستخدم في صياغتها، ينبغي أن تعرف تعريفا واضحا وموضوعيا بلغة التصورات العلمية المفهومة المتداولة فعلا ولكن كقاعدة "[3].

يبين "همبل" بأن وظيفة النظرية العلمية تكمن في كونها أداة يكتشف بواسطتها العالم عن نظام مطرد الذي يعبر عنه بقوانين، وبالتالي فهي تقدم له فهما دقيقا وعميقا للظواهر التي هي موضع الدراسة. وعلى النظرية العلمية المستخدمة لتفسير ظاهرة ما أن تكون ذات معنى واضحا، بمعنى أن تستخدم أثناء صياغتها المفاهيم العلمية المتداولة بين العلماء.

أما بالنسبة لـ"هنري بوانكاري" Henri Poincaré، فقد تناول النظريات الفيزيائية الحديثة في الفصل العاشر من كتابه "العلم والفرضية". فبدأ بالقول: "يعجب عامة الناس لسرعة تهاوي النظريات الفيزيائية، إذ يرونها تهجر الواحدة تلو الأخرى بعد بضع سنوات من

---

[1]- كارل همبل: فلسفة العلوم الطبيعية. ترجمة: د. جلال محمد موسى. دار الكتاب اللبناني. بيروت. ط1. 1976. ص 107.
[2]- المرجع نفسه. ص 111.
[3]- المرجع نفسه. ص 120.

الازدهار، ويلمسون أن الحطام يتكدس على الحطام، فإذا هم يتوجسون أن النظريات القائمة اليوم ستتهاوى لا محالة بدورها في أجل قريب، ويخلصون إلى أن النظريات لا خير فيها أصلا، وذلك ما يسمى عندهم بتهافت العلم"[1].

"ونحن لا نقف عند اكتشاف ظواهر جديدة، بل ثمة أيضا جوانب غير متوقعة تتجلى لنا من خلال ما كنا نظن أننا علمناه. فالقوانين تبقى على بساطتها الرائعة، أما المادة بالمعنى الدقيق فهي متزايدة التعقيد، وأقصى ما نستطيع من القول فيها لا يكون إلا تقريبا، حيث تتطلب صيغنا باستمرار حدودا جديدة"[2].

"إذا قدرنا الأشياء التقدير الصحيح، وجدنا أننا اقترينا من الوحدة، ولئن لم نصل إليها بالسرعة التي كنا نأملها منذ خمسين سنة، ولئن لم نسلك إليها دائما الطريق المرسوم، فقد غنمنا –في نهاية الأمر– خيرا كثيرا"[3].

"لو رأينا من قريب، لرأينا أن ما يسقط في تاريخ العلوم هي النظريات بحصر المعنى، تلك التي تزعم القدرة على جعلنا نعرف ما هي الأشياء. إلا أن فيها شيئا يستمر في أغلب الأحيان. فإذا جعلتنا إحداها نعرف علاقة حقيقية، فإن هذه العلاقة تتقرر نهائيا وسنجدها متنكرة في ثوب جديد، في النظريات الأخرى التي تسود بالتالي مكانها"[4].

"إن العلم يكشف لنا عن علاقات بين الظواهر أكثر ثباتا وليست أقل صلابة. إنها خيوط رفيعة جدا بحيث أنها ظلت غير مرئية مدة طويلة، ولكنها منذ أن شوهدت لم تعد هناك وسيلة لعدم رؤيتها. إنها إذن ليست أقل واقعية من تلك التي تعطي للموضوعات الخارجية واقعيتها. ولا يهم أن تكون قد عُرفت حديثا، مادام بعضها لن يفنى قبل الآخر"[5].

إن للنظرية العلمية قدرة على احتواء عدد كبير من القوانين التي تفسر حوادث جزئية. وهكذا يقول "غاستون باشلار" G. Bachelard: "إن نظرية التجاذب الكوني توحد قوانين كبلر Kepler بقوانين سقوط الأجسام، ونظرية التطور تشمل ظواهر متنوعة أكثر من تنوع الأنواع. والنظرية التكتونية (المؤسسة على الفرضية المحققة لتزحزح القارات) قد نجحت في تقديم تفسير للظواهر الجيولوجية وللزلازل...فالنظريات العلمية الحديثة هي نظريات شاملة.

---

[1]- هنري بوانكاري: العلم والفرضية. مرجع سابق الذكر. ص 235.
[2]- المرجع نفسه. ص 252.
[3]- المرجع نفسه. ص 254.
[4]- هنري بواكاري: قيمة العلم. مرجع سابق الذكر. ص 161.
[5]- المرجع نفسه. ص 162.

فنظرية المحافظة على الطاقة تربط بين الديناميكا والكهرباء والبصريات ونظرية الحرارة... إلخ، إن هذا التركيب النظري للنظرية وبها هو مطبق اليوم حسب ضربي النظرية العامة (الطوبولوجيا العامة، السوسيولوجيا العامة، واللسانيات العامة)"[1].

إن تعدد الأنماط في ظل نفس العلم قد تمكن من أن يؤدي بعلم اجتماع المعرفة إلى تصور تاريخ النظريات بمصطلحات داروينية كالصراع والانتخاب، فهناك أنساق ذئاب وأنساق خراف. فالأقوياء يفوزون والضعفاء ينقرضون.

هناك مثال للكلية العلمية من طرف النظرية والذي نرى فيه نظريتين متضادتين تجمع في نظرية واحدة شاملة، كالتكامل الرائع الذي تكلم عنه "نيلز بوهر" Niels Bohr من خلال تركيبه بين النظريتين الفيزيائيتين التموجية والجزيئية (وقد سبق أن شرحنا هاتين النظريتين في مبحث نتائج الفيزياء الحديثة).

إذا قمنا بتجريد نظرية علمية من تطبيقها الخاص، فإن قوتها لا تتوقف عند حدود اختصاص معين. لذا بحث "بوهر" خارج الفيزياء (في البيولوجيا وفي علم النفس وحتى في الفلسفة) عن أمثلة تطبيق مبدأ التكامل.

"تعتبر العلوم الأمبريقية أنساقا من النظريات ومن ثم فمنطق المعرفة العلمية يمكن وصفه بأنه نظرية من النظريات العلمية هي قضايا كلية تشبه التمثلات اللغوية في كونها أنساقا من العلاقات أو الرموز. ومن ثم فإنني لا أظن أنه من المجدي أن أعبر عن الاختلافات بين النظريات الكلية والقضايا الكلية بالقول بان الأخيرة مجردة بينما النظريات هي مجرد صيغ رمزية، أو صورا رمزية، لأنه قد يمكن قول نفس الشيء حتى في أكثر القضايا تجريدا. فالنظريات إذن هي في حد ذاتها شباك لاقتناص ما قد نسميه "العالم" لنتعقله ونفسره ونسير عليه، ونحن نحاول أن نجعل هذا الهدف غايتنا"[2].

---

[1] - Gaston Bachelard, L’activité rationaliste de la physique contemporaine. Opcit. P 208..

[2]- ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة العلمية. دار المعرفة الجامعية. الإسكندرية. مصر. 1987. ص 197.

اتحاد النظريات:

يقول "شرودنجر Chrodinger" في مدخل كتابه "ما هي الحياة": "نشعر بوضوح أننا بدأنا نملك معطيات أكيدة لتأسيس القيمة لكل ما هو معروف في كتلة واحدة"[1].

بدأنا هذا المبحث بهذا القول الذي يشير إلى تصور مفاده أن العلوم المعاصرة وما قدمته من معطيات جديدة حول المادة والحياة قد دفعت فلاسفة العلوم إلى إحياء المشروع الذي نظَّر له أعضاء حلقة فينا حول توحيد المعرفة العلمية.

تعتبر النظرية الفيزيائية المعاصرة شمولا لتفسيرات كلية، وقوتها مرتبطة بالميدان الذي تضمه، فكل نظرية علمية جديدة تشمل سابقاتها وتجعلها في صف الخصوصيات. فالميكانيكا الكلاسيكية مثلا قد سمحت بالتنبؤ بالأحداث الابتدائية أو الملاحظة أثناء أزمنة قصيرة، في حين أن احتمالات الفيزياء المعاصرة سمحت بالتنبؤ بالظواهر الفلكية على أزمنة كبيرة جدا.

إن اعتماد نظرية النسبية (كما شرحناها في فصل نتائج الفيزياء المعاصرة) على الاحتمالات جعلها تتحدد بالأنظمة الفيزيائية الحية وبالحركات المتشابهة، أما بالنسبة للعامة فقد اتسعت لتشمل كل الأنظمة الفيزيائية. فالانتقال من النسبية الخاصة إلى النسبية العامة يتناسب جيدا مع حركة الشمول.

إن النسبية الخاصة تتعلق بكل الظواهر الفيزيائية ما عدا ظاهرة الجاذبية، وأما نظرية النسبية المعممة فتقدم قانون الجاذبية وعلاقاته بالقوى الطبيعية الأخرى، والميكانيكا النسبية تغلف الميكانيكا الكلاسيكية، ويكفي اعتبار سرعة الضوء في معادلات النسبية لا متناهية لنجد معادلات الميكانيكا الكلاسيكية.

والشيء نفسه نجده في الميكانيكا الكمية، حيث أنها تحتوي الميكانيكا الكلاسيكية، فيكفي اعتبار ثابت بلانك "في معادلات نظرية الكوانتم" صغيرة جدا كما لو انه لا شيء حتى تختفي الكميات فتسترجع الاستمرارية. وفي ها الصدد قال كل من "كوهن تنوجي" و "م. سبيرو" اللذان اشتركا في تأليف "المادة والمكان والزمان": "إن الأمر يتعلق بقانون

[1] - A. Chrodinger : Qu’est ce la vie. Trad : L. Kelkel, K. Bourgois. Ed : Seuil. France. 1986. P 7.

إبستمولوجي حقيقي، وأن كل تحريك للنموذج وكل ثورة علمية يترافق مع توحيد للنظريات"[1] والتعريف نفسه يقدمه "إتيان كلان" عن تاريخ العلوم بأنه: "تتابع لتوحيدات نظرية"[2].

تتحدد النظريات العلمية إما لتحديد هوية ما أو لحل تناقض ما. وعلى خلاف ذلك، فإنه من المستحيل ربط جهتين من الفيزياء التي قادت العلماء إلى تخيل نظريات موحدة، فهكذا مثلا وُلِدَت نظرية النسبية الخاصة لعدم إمكانية ربط الميكانيكا والبصريات. يقدم لنا التطور المذهل الذي شهدته الفيزياء خلال القرن العشرين تمثيلا لجدل حقيقي بين تطور تفريق وتطور توحيد نظري. فصحيح أن الظاهرة موجودة في العلوم الأخرى: في الرياضيات خاصة، لكن يظهر لنا داخل ميدان الفيزياء أن هذه الظاهرة ترسم معالمها بوضوح.

ومن بين عبارات التوحيد النظري دخول مصطلح إبستمولوجي خاص بالكوسمولوجيا والفيزياء، يظهر لنا موضحا بشكل خاص، الذي هو على خلاف عدد من المصطلحات القادمة من ميادين أخرى كالفلسفة، لم ينتج فقط من قبل الفيزيائيين الذين يفكرون حول عملهم الخاص، بل لحاجات نظرية ولدت من التطبيق العلمي ذاته. نقصد بذلك "النموذج المناسب" الذي يعني جملة النظريات –التي في مستقبل قريب– تصبح إما مؤكدة أو مشمولة في نظرية أوسع وأكثر شمولا. فنظرية الانفجار العظيم هي نموذجا مناسبا في علم الفلك مثلا.

إنها عادت نظرية يقدمها علماء اختصاص ما في الحالة الراهنة لمعرفتهم. من المناسب أن نميز بين نمطين من الشمولية الفيزيائية: الشمولية التي تمتد إلى كل الواقع، والشمولية التي تمتد إلى جملة ميدان الواقع، الشمولية الخاصة والشمولية الكونية. ففيزيائيو العصر الكلاسيكي قد تصوروا الجاذبية الكونية بالمعنى الأول، فهي ليست بالمعنى الثاني (الجاذبية لا تفسر لنا ظاهرة تصادم الذرات).

فهل من الممكن تنظيم كل النظريات الفيزيائية في نسق كبير تكون قاعدته مؤسسة من طرف نظرية أساسية ومركبة، أين يمكن استنباط بطريقة منطقية النظريات الخاصة الأخرى ؟

---

[1] - K. Tennandji, M. Spirou : Maière, espace, temps. Ed : Gallimard. France. 1990. P 22.
[2] - Etienne. Klain : L’unité de la physique. Ed : P.U.F. France. 2000. P 89.

فخلال القرن الماضي، أمكن تلخيص الفيزياء في قواعد بتتابع الميكانيكا والديناميكا الكهربائية والنسبية العامة وأخيرا الميكانيكا الكمية.

كتل كل من "إ. كلين" و"م. لاشياز" يقولان: "إن كل الذين يتذكرهم التاريخ كفيزيائيين كبار كانوا هم أصل التوحيد العلمي"[1].

لا أحد ينكر بأن التاريخ سيتذكر في يوم ما –ممكن أن يكون قريبا– الذين ينجحون في صياغة نظرية علمية قادرة على ضم عدد كبير من النظريات تحت وحدة لغتها.

وقبل عرض هذه النظرية الموحدة للحقل، نشير إلى نظريتين كبيرتين اللتان حققتا وحدة النظريات في الفيزياء بصفة حقيقية هما: النظرية النيوتونية للجاذبية الكونية، والكهرومغناطيسية لماكسويل.

من الممكن أن تكون الفيزياء هي العلم الوحيد الذي تحقق فيه الاختزال: "فنيوتن" قد اختزل قوانين "كبلر" وقوانين "غاليلي" في قانون واحد هو التجاذب الكوني، لكن عمله هذا أدى به إلى توحيدها، وفي هذا المعنى فإن: "كل مذهب اختزالي هو موحِد"[2].

إن الرؤية النيوتونية للواقع الفيزيائي تتضمن تركيبات أخرى. "فهي تركيب للفيزياء الميكانيكية "لديكارت" والفلسفة الذرية "لجاسندي"، تركيب لمختلف أنواع الحركة (الثنائيات الأرسطية: عنيف/طبيعي، خطي/دائري)"[3].

"لقد مثلت ميكانيكا "نيوتن" بالنسبة للقرن الموالي نموذجا للنظرية الفيزيائية الموحدة والشاملة والقادرة حتى على إعطاء معادلة واحدة للعالم. وهكذا فكر "لابلاص" بأن قانون الجاذبية جعل العلماء يتحققون من كل الظواهر الفيزيائية... وكلها تقود إلى البصريات وعلم الحرارة والكهرباء وعلم خصائص الأجسام الأرضية"[4].

وعلى خلاف نظرية التجاذب الكوني فغن الكهرومغناطيسية قد سبقها تاريخ نظري طويل وسلسلة متفرقة من المقدمات، وقد دخل المفكرون بعمق في مناقشات فلسفية حول وحدة الطبيعة.

---

[1]- E. Klain, M. Lachiéze : La recherche de l’unité. Ed : Albin Michel. France. 1996. P 68.
[2] - E. Klain : L’unité de la physique. Opcit. P929
[3] - E. Klain, M. Lachiéze : La recherche de l’unité. Opcit. P 73.
[4] - Ibid. P : 74.

"لقد تصور "أولر" الضوء كظاهرة موجية للأثير الذي هو مسؤول عن الكهرباء والكهرومغناطيسية، وتأثر الجيل الرومانسي لفلسفة الطبيعة بفكرة الوحدة الكلية للطبيعة وفي الطبيعة"[1].

"ومع بداية القرن التاسع عشر تبعثرت الظواهر الكولومبية (تقلص وتمدد الأجسام المكهربة) والكالفانية والفولطية (المتعلقة بالتيار الكهربائي) والمغناطيسية، حتى ظهرت سلسلة من الأعمال والاكتشافات قامت بتوحيد هذه الأجزاء، فأدرك العلماء أن التيار الكهربائي ينتج الحرارة والضوء وأنه يمكن للضوء نفسه أن ينتج استجابات كيميائية. وبيَّن "فاراداي"Faraday و"أمبير" Ambert بأن الضوء والمغناطيس ليسا إلا صيغتين لنفس القوة التي تسمى –لهذا السبب– الكهرومغناطيس، ويمكن لقانون "كولومب"Colomb* أن يطبق على المغناطيس**"[2].

"أما "ماكسويل" فقد وصف كل الظواهر المغناطيسية في أربع معادلات، وبيَّن بأن الضوء والكهرباء والمغناطيس هي ثلاثة صيغ لكبر أساسي هو الطاقة. فأصبحت قارات الفيزياء (المغناطيس، البصريات، الكهروديناميكا) مقاطعات. فنظرية واحدة قوية تضم: قانون "فراداي" ونظرية "جوس" Gauss وقانون "أمبير""[3].

أما نظرية النسبية والنظرية الكوانتية فقد بنت مجموعات متسعة أكثر بدون التوصل إلى النظرية الكلية التي تمثل أفق الفيزياء.

"لقد كان مشروع "إنشتاين" هو توحيد المكان والزمان والمادة والضوء والجاذبية في ظل الهندسة. فقد قال: إن فكرة وجود بنيتين في المكان، الواحدة منهما مستقلة عن الأخرى (المكان التجاذبي والمكان الكهرومغناطيسي) لا يقبلهما الفكر النظري"[4].

أما التحدي الكبير لنظرية الكل هو وحدة الفلك والميكروفيزياء (نظرية النسبية ونظرية الكوانتم).

"في سنة 1974 صاغ كل من "جيورجي" Giorgi "وجلاشو" Glacho نظرية الجزيئات الأولية الجديدة التي تمت تسميتها بـ"نظرية التوحيد الكبير" أو "النظرية الموحدة

---

[1] - Ibid. P : 94.
[2] - A. Tonilla : Les principes théoriques de l'électromagnétique et la relativité. Ed : Massony. France. 1982. P : 26.
* تتزايد القوة الكهربائية بسبب قلب مربع المسافة التي تفصل بين الشحنتين.
** تتزايد القوة المغناطيسية بسبب قلب مربع المسافة التي تفصل بين القطبين.
[3] - Ibid. P : 27.
[4] - L. Barnette : Einstein et l'univers. Gallimard. France. 1984. P : 26.

الكبيرة"، والتي تسعى إلى تفسير كيف أن ثلاثة من القوى الأربعة (الكهرومغناطيس، النويات الضعيفة والقوية) قد توحدت"[1].

إن المشكلة التي يجب أن تحلها هذه النظرية الافتراضية للكل هو تكميم الجاذبية، ونظرية الكل الكاملة مازالت بعيدة لتمثيل نهاية الفيزياء، فالفيزياء تنتهي من بناء واقع من خلال اللحاق به لكونها ملزمة بالارتباط به.

إن الغرض من عرض هذه النظريات المعاصرة في مجال الفيزياء، هو محاولة استشراف مستقبل الفيزياء التي أصبحت تسعى للبحث عن نظرية نموذجية قادرة على ضم عدد كبير من النظريات واختزالها في معادلة بسيطة تجعل من الفيزياء علما كونيا.

إن كلية الكون مؤلفة من تجميع عدد محدد من العناصر (92) ولا يوجد أكثر من ذلك، ولا شيء مختلف في تركيب نجمة كما جسم في نملة.

يعتبر مصطلح الطاقة أحد أكبر المصطلحات التركيبية في الفيزياء، ويسمح بالتفكير في وحدة ظواهر الكون المختلفة كالحركة والكهرباء والمغناطيس والحرارة والضوء والتفاعلات الكيميائية.

ويمكننا أن نؤكد بأن للجوهر الواحد محمولين (مادة وطاقة)، كما يمكن للعلم –من خلال هذا التصور– أن يخطو خطوة نحو طريق الوحدة لأن المادة والطاقة مثل الجسد والروح لدى "ديكارت" الذي اعتبرهما متميزين. أما بالنسبة للفيزياء الكلاسيكية فقد كان للمادة وزن وكتلة وليست لها طاقة. أما الفيزياء المعاصرة (النسبية–ونظرية الكوانتم) فقد شككت في ثنائية الجواهر، فأصبحت للطاقة كتلة، والكتلة تمثل الطاقة، لذا يوجد قانون واحد وهو كتلة الطاقة.

[1] - Ibid. P : 31.

الفصل الخامس

مواقف الفلاسفة المعاصرين من تطور العلم

المبحث الأول: التصور الباشلاري للتطور العلمي.

المبحث الثاني: توماس كون والتفكير في العلم باعتباره سيرورة تاريخية.

المبحث الثالث: موقف كارل بوبر من العلم.

بدأ القرن العشرين بفرضية أخذت، شيئا فشيئا، تقلب صرح الفيزياء الكلاسيكية الذي شُيِّد بصبر وأناة –منذ ما يزيد على مائتي سنة– رأسا على عقب. ذلك أن اليقين النيوتوني قد تزعزع واهتز من أساسه، وشبكته التصورية قد اضطربت، والتفسير الذي قدمه نسق الجاذبية الكونية أصبح موضع تساؤلات لا شك فيها.

لم تعد فيزياء "نيوتن"، وهي السلك الناقل للتقدم العلمي، سوى مجرد فيزياء. كما أن الهندسة الإقليدية بمكانها المسطح ومسلماتها الخمس، قد ناقضتها هندسات أخرى، وأعني هندسات المكان المحدّب والمقعّر، ثم اخذ في الظهور على الوجود مجال نظري جديد شارك فيه علماء في الرياضيات، وواضعو نظريات المجموعات، وعلماء الطوبولوجيا، والمناطقة غير الأرسطيين وفلاسفة الجدل والاستدلال. وما لبث هذا المجال النظري الجديد أن تحوَّل –خلال نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين– إلى حقل تفاعلي حقيقي يثير تساؤلات جديدة، وينتج نقائض تدريجية لما كان يُعدّ من قبل تماسكا للنسق النيوتوني.

وقد أصبحت أسماء إنشتاين (Einstein) ولويس دوبروي (Lois de Broglie) وماكس بلانك (Max Blank) وهيزنبرغ (Heiseinberg) طرفا في التركيبة العلمية المألوفة. فالفرضيات والنظريات التي صاغها هؤلاء العلماء يرجع تاريخها جميعا إلى الثلث الأول من القرن المنصرم (كما عرضناها في الفصل السابق أثناء تناولنا لنظريات الفيزياء المعاصرة)، حيث بدأها "إنشتاين" "بنظرية النسبية الخاصة" سنة 1905، وتبعه "هايزنبرغ" بصياغة نظرية "علاقات الارتياب" التي تحمل اسمه، ثم "لويس دوبروي" (الآلية التموجية) وماكس بلانك (فيزياء الجسيمات الدقيقة والكميات المحددة). فهؤلاء جميعا يفسرون ظاهرة واحدة –الضوء– بتفسيرين (النموذجي والذري)، إنما يفقدون المنطق التقليدي الثنائي القيِّم الذي جاء به أرسطو والقائم على مبدأ الهوية ومبدأ الثالث المرفوع.

إن مبادئ "نيوتن" التي تعد أساسا لما صار يُعرف فيما بعد "بالفيزياء الرياضية" قد فقدت طابعها المطلق إذا ما استعملنا العبارة اللائقة في مثل هذا الظرف، ولا يسعها أن تدعي تفسير مسيرة الكون.

باختصار، فإن قطع الصلة بفيزياء "نيوتن"، يفترض تجاوزها. كما أن إعادة النظر في المنطق التقليدي، كما ترشدنا إليه جدلية الواقع من أن الضوء قد يكون موجة وجسيما دقيقا

في آن واحد، ولا يعني إدانته إدانة نهائية، والأمر كذلك بالنسبة إلى "ديكارت" Descartes الذي تعلم عنه أجيال من المفكرين كيف يحللون المعقد والمركب، وكيف يصلون من خلال أمر معقد إلى عناصر بسيطة داخلة فيه، ولا يمكن لهذه الفلسفة، وأعني بها فلسفة "ديكارت" التي وجدت امتدادها الطبيعي في فيزياء "نيوتن"، أن يتخذها العلماء أساسا لمنهجهم في الوقت الذي يبتدعون الواقع من جديد ضمن التعقد.

والواقع أنه رغم وجود بعض الاختلافات الجوهرية بين الفيزياء الكلاسيكية والفيزياء المعاصر، إلا أنها لا تعدو أكثر من مجرد الدقة في التفسير، لا بمعنى أن الفيزياء المعاصرة بنظرياتها ومفاهيمها ترفض الفيزياء الكلاسيكية بل إن كل ما حدث إنما هو تصحيح للمفاهيم والتصورات وفقا للتحليلات العلمية التي توصل إليها علماء الفيزياء من خلال الأبحاث النظرية ونتائج التجارب المخبرية.

كذلك فإن فلاسفة العلم المعاصرين ينظرون إلى الاختلاف بين ما هو كلاسيكي وما هو معاصر من زاوية أخرى. فالعلم ونظرياته في فترة زمنية معينة يكون بمثابة نموذج متماسك، حيث نجد ارتباطا ووحدة عضوية بين التصورات والمفاهيم التي تشكله، ويظل هذا النموذج قائما إلى أن يأتي عالم أو أكثر بنظرية جديدة، أو اكتشاف علمي هام، يترتب عليه أن ينظر العلماء لنظريات العلم السائدة نظرة مختلفة، ومن ثم يختلف التفسير الذي يترتب عليه بالضرورة تغيير جذري للمفاهيم العلمية التي كان العلماء يعتقدونها خلال النموذج القديم. وهكذا نجد العلماء ينتقلون من نموذج إلى آخر، أي ينتقلون من مجموعة من الفرضيات والنظريات السائدة في فترة ما، إلى مجموعة جديدة أكثر دقة وأقرب تفسيرا، فإن التطورات العلمية التي تحدث في العلم تؤثر تأثيرات متتابعة في اتجاهين:

الأولى، اتجاه رأسي يتم –بناء عليه– مراجعة المفاهيم والتصورات العلمية وكل مسلمات النسق العلمي وأساسياته. والثاني، اتجاه أفقي يفضي إلى تغيرات مصاحبة تحدث في نماذج العلوم الأخرى المرتبطة بالعلم موضوع التغير.

إن هذه التطورات التي شهدها العلم أثناء مسيرته تفرض علينا مراجعة بعض المفاهيم الفلسفية المتعلقة بالعلم، لنتبيَّن مدى التغير الذي طرأ على مسألة التفسير العلمي من الزاوية الإبستمولوجية، وحتى نكشف عن عمق التغير ذاته.

من أجل كل هذا سنتناول نظرة نقدية مقارنة للآراء التي دفع بها بعض فلاسفة العلم المعاصرين إلى فلسفة العلوم، خاصة فيما يتعلق بالنظريات العلمية ومدى ما تحدثه من تغير جذري على مستوى الجهاز المفاهيمي للعلم ذاته، لأن هذه الآراء تعد بمثابة ثورة علمية أصابت المناطقة وعلماء الرياضيات وفلاسفة العلم بالدهشة والإعجاب معا. كما نريد أن نتبيَّن المعنى الكامن وراء البعد الثوري في هذه المواقف.

وقد اكتفينا بعرض آراء لثلاثة من فلاسفة العلم المتعلقة بتاريخ العلم ومنطقه، وهي على التوالي:

أولا: تصور "غاستون باشلار" حول تطور العلم وموقفه من الأنساق الفلسفية التي خلّفها العصر الحديث، ونضاله من أجل عقلانية تتجاوز انغلاق وتصلب العلانية الديكارتية من خلال دراسته لتاريخ العلم.

ثانيا: موقف "توماس كون" حول السيرورة التاريخية للعلم وديناميكية تطوره، وكيف فسرها بمفاهيم (الأزمة، المعضلة، العلم السوي، العلم الشاذ، الثورة، النموذج)، وكيف بيّن بأن الاكتشافات العلمية التي تؤسس لبناء مجتمع علمي جديد.

ثالثا: موقف "كارل بوبر" من مظاهرة نمو العلم عبر التاريخ وكيف فسره، ثم دراسته لمشكلة الاستقراء، وقوله بعدم وجود أساس ثابت للمعرفة، وكيف ميّز بين المعرفة العلمية والمعرفة الغير علمية، وقوله بقابلية القضايا العلمية للتكذيب.

المبحث الأول: التصور الباشلاري للتطور العلمي

لا أريد هنا أن أعالج نظرية "باشلار" حول العلم وإنما سأركز على نظرة "باشلار" إلى التطور العلمي. إن الإبستمولوجيا التي قدمها "باشلار" ابتداء من ثلاثينات القرن الماضي تندرج ضمن دراسات تاريخ العلوم في محاولة منه لتجديل ثنائيات ومقولات إبستمولوجية تقليدية (التجريبية/العقلانية، الواقعية/ النسبية، حقيقة التناسب/حقيقة الإجماع).

"قبل كل شيء يعارض "باشلار" المواقف التجريبية التي ذهبت إلى إمكانية وضرورة الفصل بين المعطيات التجريبية الموضوعية من جهة، والتأويلات النظرية لهذه المعطيات من جهة أخرى. إن كل علم حسب "باشلار" هو خليط من النظريات والملاحظات، لأن مجمل الظواهر التي تعالجها العلوم المعاصرة منتجة اصطناعيا داخل المخابر بواسطة أدوات القياس المتطورة التي هي في الأصل نظريات"[1].

إن المواقف التي عارضها "باشلار" يمثلها أنصار الوضعية التجريبية (حلقة فينا) الذين وضعوا خطا فاصلا بين ما تقدمه التجارب داخل المخابر والافتراضات التي يقترحها العلماء لتفسير ملاحظاتهم.

"إن أدوات القياس المستعملة داخل المخابر تثير الظواهر، كما أنها تخلق وقائع جديدة، حيث أن الظواهر المنتجة تكون نتيجة التقاء الأدوات والعالم الواقعي: فمهمة رجل العلم هي إدماج هذه الوقائع الجديدة في ظل تركيبات عقلانية جديدة"[2].

وفي ظل هذه السيرورة فإن العقل نفسه حسب "باشلار" يتحول. و"باشلار" يحارب كل تحولات حقيقية. "فالعلوم بعيدة من أن تكون مسيَّرة بمنهج علمي وحيد، وأن تكون خاضعة لقواعد ثابتة، وكل علم ينتج حقائقه الخاصة حسب الأهداف المطلوبة والظواهر التي يدرسها، كما يحدد المعايير التي بواسطتها تختبر خطاباته"[3].

إن كون الفكر العلمي –حسب باشلار– منتجا لحقائقه الخاصة، التي تكون ذات طابع تصوري، لا يعني أبدا أن العلوم متشابهة، فلكل نوع من الخطابات مثل الخطابات الأسطورية أو الدينية أو الفنية. فالعلوم تتميز بالضبط عن كل أنواع الخطابات الأخرى من

---

[1] - Léna Soler : Introduction à la l'épistémologie. Opcit. P 163.
[2] - Gaston Bachelard : La formation de l'esprit scientifique. Ed : Vrin. Paris. France. 1980. P 61.
[3] - Léna Soler : Introduction à la l'épistémologie. Opcit. P 164.

خلال رابطتها الخاصة والواسعة مع الحقيقة. فلا يتعلق الأمر –كما يعتقد الواقعيون– بحقيقة التناسب التي يفرضها الموضوع على الذات، ولا كما يعتقد النسبيون بحقيقة الإجماع التي تقدمها الجماعة العلمية للاختصاصيين. فالحقيقة العلمية مؤسسة بالذات وبالموضوع اللذان يبقيان غير منفصلين. فلا يمكن للحقيقة العلمية أن تحدد إلا بالرجوع إلى تبادل وفحص الأدلة بين أعضاء المجتمع العلمي. لذا فهي تظهر كنتيجة لحركة جدلية متواصلة لإعادة التساؤل عن المعارف المكتسبة، فهي السيرورة التي ينشغل فيها أعضاء مدينة العلماء أو "عمال الدليل" كما يسميهم "باشلار" بإنتاج أسباب جديدة وبراهين جديدة التي ينتهي بعضها بفرض نفسه عليهم.

"إن الإجماع العقلاني هو نتاج انخراط كل واحد من العلماء في قضايا جديدة تحت تأثير أسباب مختبرة، والتي يعترف كل واحد أخيرا بالواجب الذي عليه أن يؤديه. فهذا الإجماع يقوم على ما سماه "باشلار" بكوجيتو الالتزام المتبادل"[1].

إن العلم –حسب التصور الباشلاري– مشروع أكثر من كونه تقريرا، فهو ليس لائحة أو تمثلا بل إنه قبل كل شيء مشروع لحل المشاكل، لذا فلا يجب أن نترك الوقائع الجيدة المنتجة بالتقنية تندمج بسهولة ضمن النظريات الحالية، بل يجب على العلماء تحليل الصعوبات، بمعنى آخر صياغة المشاكل. فالمشاكل التجريبية الجدية التي تم الوصول إليها. "وهذا المعنى للمشاكل بدقة هو الذي يعطي الصورة للفكر العلمي الحقيقي"[2]. فالفكر العلمي لا يتطلب أن يرى حوله، وإنما يقتضي طرح المشاكل ووضع برامج لحلها.

يعتبر مصطلح العقبة الإبستمولوجية من المصطلحات المركزية في إبستمولوجيا "باشلار" الذي يمكن تعريفها بأنها تمثل عائقا داخل المعرفة الحالية يُعرقل المرور إلى معرفة أخرى.

لقد أفاض "باشلار" في تفسير مفهوم العقبة في الفصل الأول من كتابه "تكوين الفكر العلمي". فبيَّن بأن العقبة الإبستمولوجية تظهر في تاريخ العلوم وفي التربية.

---

[1] - Ibid. P 166.
[2] - Gaston Bachelard : La formation de l’esprit scientifique. Opcit. P 14.

إن ما يمثل عقبة في الحالة الأولى هو اكتشاف نظريات جديدة من طرف العلماء، وفي الحالة الثانية اكتساب التلاميذ لنظريات دُرست للمرة الأولى، فهي تمثل إذن حاجزا للتطور، سواء تطور العلم أو تطور المعارف العلمية للتلاميذ.

إن ما يشكل عقبة يتمثل في العادات الذهنية والرموز اللاشعورية. يقول "باشلار": "إن لفكرنا نزعة لا تُقاوم إلى اعتبار الفكرة التي غالبا ما تفيد واضحة أكثر... وسيأتي الزمن الذي سيفضل فيه الفكر الأسئلة على الأجوبة وهنا سيتوقف التطور الروحي"[1]. ومن واجب رجال العلم تجاوز العقبات الإبستمولوجية، وذلك من خلال القيام بتحليل نفسي للمعرفة. "يجب على رجل العلم أن يقاوم ضد الصور والمصطلحات القبعلمية ذات النواة اللاشعورية، وأن يعمل جاهدا من أجل إدماج الأفكار الأولى الموجودة في العالم الموضوعي"[2] بمعنى على العالم أن ينفصل عن الأجوبة القديمة لكي يطرح مشاكل جديدة ويقدم لها حلولا. استعمل "باشلار" التحليل النفسي ليقصد بهذا العمل التحرير الذي يرجع للعقل ليونته وديناميكيته. إن رجل العلم يقاوم عندما يتعلق الأمر بمراجعة ما كان يعتقد معرفته عن العالم، مثل المريض الذي يقاوم عندما يتعرف على حقيقته اللاشعورية ويفضل المحافظة على الصور الخادعة عن ذاته.

إن التطور يتطلب التغلب على هذه المقاومة ورفض نزعة المحافظة النظرية، وأن تكون للعلماء الشجاعة لمراجعة المكتسبات القديمة.

ومن كل هذا يستنتج "باشلار" ضرورة إحداث قطيعة إبستمولوجية مع التجربة المباشرة أولا ثم مع العقبات الإبستمولوجية الداخلية للعلوم. لأن تاريخ العلوم قد بيّن بأن العلم قد انغلق على ذاته نتيجة بعض العادات وقام بتكرار آلي لبعض الحلول، وهكذا سيتحول إلى آلية يجب التخلي عنها.

أما بالنسبة لتاريخ العلوم، فإن "باشلار" قد تصور ثلاثة فترات لتاريخ المعرفة:

---

[1] - Gaston Bachelard : La formation de l'esprit scientifique. Opcit. P 166.
[2] - Ibid. p 45.

"أ) **المعرفة القبعلمية:** التي تمتد بصفة عامة من العصور القديمة إلى القرن الثامن عشر، التي كان يسود فيها الرأي والصور المشخصة (مثل: الطبيعة تخشى الفراغ، الأجسام الثقيلة ترغب في الرجوع إلى مكانها الطبيعي...إلخ).

ب) المرحلة العلمية: التي تفتتحها القطيعة الإبستمولوجية نحو نهاية القرن الثامن عشر أو بداية القرن التاسع عشر، وهنا كانت المشاكل حاضرة، وكانت الأسئلة موجهة إلى الطبيعة، والأجوبة المقترحة أصبحت أكثر تجريدا (الفيزياء رياضية) حتى أنها لم تقطع صلتها كليا بالحدوس المرتبطة بالتجربة المباشرة، ولكن بعد مدة أصبحت هذه الأجوبة أكثر ثورية.

ج) مرحلة الفكر العلمي الجديد: الذي بدأ مع القرن العشرين مع وضع نظريات معاصرة (النسبية، الفيزياء الكوانتية، الهندسات اللاإقليدية...إلخ) وهنا قام الفكر بقلب اليقينيات القديمة وصياغة تركيبات مجردة وذلك بإحداث قطيعة كلية مع المعارف السابقة ومع الحدس الحسي"[1].

إن تصور "باشلار" للتطور العلمي ذو طابع انفصالي "فبالثورات الروحية التي يتطلبها الاكتشاف العلمي –يؤكد باشلار– بأن رجل العلم يصبح نوعا متحولا ويعيش أزمات متصاعدة التي تؤدي إلى إعادة بناء لنسق المعرفة"[2].

إن رجال العلم الذين يعيشون في ظل هذه التحولات هم ملزمين بإعادة بناء عقولهم كليا، والارتكاز على أشكال جديدة من التفكير، والتخلص من أشكال التفكير القديمة المميتة وبإعادة تصحيحها، حتى يتمكنوا من تشكيل أدوات جديدة للتفكير ومعايير جديدة للصلاحية، إن حركة الاكتشاف العلمي تنطلق من الفكر إلى الواقع وليس العكس بمعنى أنه من الواجب على العالم قبل أن يبدأ بدراسة الواقع عليه أن يفكر في تفكيره، فلا وجود للتطابق الكلي للعقلاني مع الواقعي، فالمعرفة ليست مطابقة وإنما مقاربة.

إن التطورات النظرية تتم عن طريق القطائع المتواصلة.

[1] - Léna Soler : Introduction à la l'épistémologie. Opcit. P 169-170.
[2]- Gaston Bachelard : La formation de l'esprit scientifique. Opcit. P 16.

إن المنحى الذي سارت فيه إبستمولوجية "باشلار" هو منحى رفض الفلسفات الكلاسيكية، ومن بينها فلسفات العلم ومقابلتها بالرفض، والسبب في ذلك راجع لعدم توفر شرط العلمية في هذه الفلسفات ألا وهو مطابقة العلم.

فماذا يقصد "باشلار" بالمطابقة: مطابقة الفلسفة للعلم ؟ وكيف يتصورها ؟ وهل من الممكن الحديث عن مطابقة فلسفة ما لعلوم عصرها ؟

في توطئة "باشلار" لكتابه "فلسفة اللا" يتحدث عن فلسفة تطابق بصورة حقيقية الفكر العلمي الجديد، أما عن طبيعتها فيشير إلى أنها فلسفة متعددة الجوانب في مقابل الفلسفات الكلاسيكية وحيدة الجانب، وضمن هذا التقابل يتحدد مجال الإبستمولوجية الباشلارية.

إن هذا التقابل بين الفلسفة الجديدة والفلسفات التقليدية يصدر عن مجموعة من القناعات، صرح بها "باشلار"، أهمها أن كل فلسفة لا تطابق إلا علم عصرها، بمعنى أن تصورها للعالم ليس إلا انعكاسا للسياق الذي توجد فيه، وبمجرد ما تتطور علوم عصرها تصبح تلك الفلسفة عاجزة عن استيعاب العلوم الجديدة، لكن هذا العجز يظل مؤقتا، لأن الانتقال من العلم القديم إلى العلم الجديد لا يتخذ صورة رفض كلي للعلم القديم، وإنما صورة إعادة صياغة لعناصره. ومادامت كل فلسفة مطابقة لعلوم عصرها، فإنه رغم التغيرات التي تحدث داخل العلوم، فإن عناصر منها تحافظ على علميتها داخل العلوم الجديدة، ومعنى هذا أن الفلسفة المطابقة للعلم القديم تصبح مطابقة جزئيا للعلم الجديد، مطابقَة تقابل العناصر التي احتفظ بها العلم الجديد من العلم القديم مما يتطلب لا رفض الفلسفة القديمة كليا، بل تحويرها وتعديلها كي تصبح قادرة على استيعاب العلم الجديد ومطابقته.

وبهذا المعنى الذي قصده "باشلار" يمكننا الحديث عن جنوح خفي نحو التصور الهيجلي لتاريخ الفلسفة والعلاقة بين الأنساق الفلسفية، الذي يرى أن كل فلسفة كانت صادقة وكانت كاذبة من حيث أنها لمست الحقيقة من جانب واحد دون أن تلمسها من كل الجوانب، لكنها هيجلية لا تمارس في وضح النهار. كما لا تفضح عن نفسها بصورة إيجابية ومحددة، بل تمارس نفسها في ظلمة الليل، وفي الخفاء كبديل فلسفي تلقائي يملأ الفراغ، ويعوض غيابا نبع من صميم مشروعها.

وعندما نُلقي نظرة فاحصة على الصفحات التي يتحدث فيها "باشلار" عن المذاهب الفلسفية ويشبهها بطيف فلسفي يحكم عناصره جدل التنافر التكاملي، لاسيما في مؤلفه "العقلانية المطبقة"[1] يتقوى لدينا الشعور بأسلوب المصالحة الهيجلية الذي لجأ إليه "باشلار" للتغلب على استحالة إيجاد الفلسفة المطابقة للفكر العلمي الجديد، التي يعدنا بها، مما يدفعه إلى البحث عنها حيثما كان يوهمنا بتعذر العثور عليها وتلك هي إحدى مفارقات الفلسفة الباشلارية.

وعندما نحكم على فلسفة "باشلار" بأنها فلسفة مصالحة، لا نصدر هذا الحكم جزافا، بل نعتمد على تصريح هام "لباشلار" في "فلسفة اللا" وبالضبط في الفقرة الرابعة من التوطئة يظهر فيه عن نيته بمطالبة الجميع بتنازلات، فتجاه الفلاسفة يقول: "سنتشبث بحقنا في استخدام عناصر فلسفية مأخوذة ومقتطفة من الأنساق الفلسفية التي نشأت فيها، ذلك أن القوة الفلسفية لنسق فلسفي واحد تتركز أحيانا على جانب واحد بعينه مُغفِلة الجوانب الأخرى. لماذا إذن التردد في عرض خدمات هذا الجانب الجزئي الذي ترتكز عليه فلسفة ما، على الفكر العلمي الذي هو في حاجة إليه وإلى غيره من خدمات الجوانب الفلسفية الأخرى ؟"[2] ويتحدث "باشلار" عن انتقائه الوسائل حيث تبدو له الوسائل أمرا طبيعيا في فلسفة العلوم، تسعى إلى استيعاب الفكر العلمي الجديد في جدته، لذا وجب على الفلسفات أن تقلع عن وهم إمكان إدراك الحقيقة من جانب واحد ووجهة نظر واحدة. فما يطبع فلسفة العلوم هو تعدد وتنوع جوانبها الفلسفية.

ويختم "باشلار" موقفه حول التطورات التي شهدها العلم خلال القرن العشرين وخاصة بروز نظرية النسبية ونظرية الكوانتم، فيعتبرها بمثابة ثورات داخل العقل العلمي، فالأمر لا يتعلق فقط بتغير المفاهيم والتصورات وإنما إعادة تسجيل في فضاء التحولات التي أصابت مصطلحات الزمن المطلق والمكان المطلق والسرعة المطلقة والتي أضيف إليها تعديل لفكرة الكتلة.

---

[1] - G. Bachelard : Le rationalisme appliqué. Ed : P.U.F. 5ème éd. 1970. France.
[2] - G. Bachelard : La philosophie du Non. Opcit. 808.

المبحث الثاني: توماس كون والتفكير في العلم باعتباره سيرورة تاريخية.

هناك ثلاث مسائل مرتبطة فيما بينها فيما يتعلق بتاريخ العلم، وكل واحدة تعالج من زاوية جزئية العلم بكونه تعبيرا عن سيرورة تاريخية للفهم والتعقل، وهي:

أ- الأولى مرتبطة بديناميكية التطور العلمي: فهل كان العلم نتاج سيرورة تراكمية، أو أنه يجب الاعتراف بوجود إعادة صياغة مكثفة للمحتويات النظرية ؟

ب- الثانية متعلقة بمحددات التطور العلمي: ما نوع الظروف (الموضوعية، النفسية، الاجتماعية...) التي تتدخل في صياغة وقبول ورفض النظريات العلمية ؟

ت- الثالثة هي نسبية بالنظر إلى التطور العلمي: هل يمكن الحديث عن تطور ؟ وإذا كان الجواب بالإثبات، فبأي معنى ؟ وإذا كان بالنفي، فهل يمكن أن نستنتج مع النسبيين بأن النظريات العلمية المعاصرة لا يمكن اعتبارها أعلى من النظريات التي خلَّفتها ؟

<u>الحركيات العلمية:</u>

كيف يمكننا التفكير في تابع النماذج العلمية عبر الزمن ؟

إن الشكل التطوري المتصل يوضح لنا بأن العلوم تتطور بانتظام وذلك بتراكم عدد كبير من الحقائق الدقيقة دوما. أما بالنسبة للشكل التطوري المنفصل فإن تاريخ العلوم يكون من زمن إلى آخر مكانا للقطائع الجذرية وإعادة بناء أنساق المصطلحات القديمة، وإعادة صياغة الأسئلة الموجهة إلى الطبيعة، وتحويل الأجوبة التي كانت معتبرة شرعية.

إن النمو الزمني للعلم بتعاقب النظريات والمحافظة على نواة المكتسبات الأساسية من جهة، والاضطرابات المرحلية المكثفة للمنظر وبناء العلم على قواعد جديدة من جهة أخرى، تلك هي حدود مبادرات العلماء.

"إن الطرح الاتصالي الذي مثله "ببير دورهايم" خلال القرن العشرين ودافع عنه العديد من فلاسفة العلم ذوي التوجه الوضعي، قد ظل سائدا لمدة طويلة. أما حاليا فإن الطرح الانفصالي هو السائد حتى لو كان من يدافع عنه على أساس دراسات تاريخية عديدة مثل:

"ألكسندر كويري"، "غاستون باشلار"، "جورج كانغيلام"، "توماس كون"...إلخ، لا يتفقون دائما في تصورهم حول السيرورة التاريخية للعلوم"[1].

إن فكرة الثورة العلمية التي تشير إلى حدوث تحول جذري داخل حقل العلم، فبعدها لا شيء أصبح مثلما كان الوضع. فهذا التفسير الذي يدافع عنه الانفصاليون هو بمثابة استعارة سياسية فهُم يتحدثون عن "الثورة العلمية". فالكتاب القيّم الذي ألفه "توماس كون" سنة 1962 "بنية الثورات العلمية" إنما هو محاولة للربط بين تاريخ العلم وفلسفة العلم من خلال علم المناهج.

يشير الكتاب إلى "أن رؤية العلماء للعالم تختلف، أو هي تتغير، حيث يكتشفون علاقات جديدة بين الظواهر لم يكونوا يألفونها من قبل، وفي جانب آخر فإن هذه الرؤية الجديدة والمختلفة لا تكون إلا من خلال نموذج جديد يجعل العلماء يفسرون الظواهر تفسيرا جديدا مخالفا لذلك التفسير الذي تبنَّوْه فيما مضى وفق النموذج الجديد"[2].

يقول "توماس كون" في كتابه "تركيب الثورات العلمية" في الفصل التاسع "طبيعة الثورات العلمية وضرورتها": "إن الثورات العلمية تبدأ عن طريق إحساس متزايد النمو مثل الثورات السياسية...فالنموذج السائد قد توقف عن أن يؤدي دورا في الكشف عن جانب من جوانب الطبيعة التي يمهد فيها الطريق هذا النموذج نفسه. وفي كل من التطور السياسي والتطور العلمي يكون الإحساس بسوء الدور الذي قد يؤدي إلى أزمة شرطا ضروريا للثورة"[3].

فحسب "توماس كون"، إن تشخيص الثورات العلمية هو محاولة تقييم لما كان سائدا قبلها ولِما جاءت به. وقد أصبح من الممكن أن يتفق العديد من فلاسفة العلم والعلماء ومؤرخي العلوم حينما يتعلق الأمر بوصف التحولات النسبية بمرحلة علمية ما (طبيعتها، اتساعها، ديمومتها...إلخ) ولكنهم ليسوا جاهزين لتحديد هذه التحولات بنفس الطريقة، فالبعض منهم يشخص قطيعة، والبعض الآخر سيرورة متصلة.

---

[1] - Léna Soler : Introduction à la l'épistémologie. Opcit. P 134.

[2]- ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة العلمية. دار المعرفة الجامعية. الإسكندرية. مصر. 1987. ص 66.

[3]- توماس كون: تركيب الثورات العلمية. ترجمة: د. ماهر عبد القادر محمد علي. مطبعة أورينتال. بيروت. لبنان. 2008. ص 331-332.

"إن حقل الأبحاث العلمية في مرحلة معطاة حسب "توماس كون" مؤسس بنموذج بطريقة تسمح بتحديد مجال دقيق من المعرفة، والذي يتفق حوله معظم الباحثين، وهذا النموذج مؤطر بافتراضات ميتافيزيقية ومبادئ فلسفية. مثلا: النموذج النيوتوني الذي وضع خلال القرن السابع عشر يتأسس على تمثل العالم كنسق ميكانيكي مسير بألعاب القوى"[1].

إن لتأسيس أي نموذج علمي دورين: فهو من الناحية الاجتماعية يشمل جماعة من الباحثين، ومن الناحية المعرفية يحدد المسائل التي يجب حلها وكذا الوسائل المستعملة لمعالجتها.

ونلاحظ "إدغار موران" في مؤلفه "المنهج" يشارك "توماس كون" في تصوره عن النموذج فيقول أن: "النموذج يحتوي بالنسبة لكل خطاب علمي –المصطلحات الأساسية أو المقولات الرئيسية– للتعقل، لذا فإن أعضاء الجماعة العلمية يعرفون ويفكرون حسب النموذج الذي ينخرطون فيه ثقافيا"[2].

معنى هذا أن الباحثين في أي مجال علمي يشتركون في نسق من المفاهيم والمصطلحات الخاصة باختصاصاتهم، فإن محتويات خطاباتهم لا تخرج عن الإطار الذي يحدده لهم نموذجهم الخاص لذا فهم مطالبين بالالتزام بقيم هذا النموذج.

وقد حدد "إ. موران" مميزات النموذج العلمي بالآتي:

1. إنه غير قابل للتكذيب وفي مأمن عن كل إثبات أو نفي تجريبي.
2. إنه يملك مبدأ سلطة أكسيوماتيكية.
3. إنه غير مرئي، وغير مصاغ أبدا، ولا يوجد إلا في تظاهراته.
4. إنه يحدد بتأطيره المفاهيمي والمنهجي ممارسات أعضائه.
5. إنه مرتبط بالخطابات والأنساق التي يديرها، ويساند كل من يسانده.
6. إنه يحدد بواسطة نظرياته الرؤية إلى العالم"[3].

[1] - Marie. D. Popelard et Denis Vermant : Les grands courant de la philosophie des sciences. Opcit. P : 14.
[2] - Edgard Morin : La méthode. Ed : Seuil. Paris. France. 1991. P : 213.
[3] - Edgard Morin : La méthode. Opcit. P :217-218.

إن النموذج العلمي في اختصاص علمي ما، يتميز عن غيره بكونه لا يُكذَّب ومُسيَّج بكيفية تؤمِّنه من الإثبات أو النفي، كما يمارس على أعضائه سلطة تجعل منه قادرا حتى على دفع أعضائه إلى التخلي عن معتقداتهم وقيمهم الخاصة. ويتجلى من خلاله ما يقدِّمه أعضاؤه من خطابات لذا فهو خفي لا يظهر مباشرة. كما لا يمكن لأعضائه أن يمارسوا مهامهم خارج الأطر المنهجية والمفاهيمية التي يضعها لهم، والنظريات التي يتضمنها هي التي تحدد للعلماء رؤيتهم إلى العالم.

"فالعلم السوي حسب "توماس كون" يقوم بحل المعضلات وتطوير النظريات وتوسيع حقل تطبيقها. فالعلم السوي والعادي للعلوم يحدث داخل النموذج، كما تتم حركة مزدوجة لتعميق ولتوسيع النظريات. وخلال هذه المرحلة لا تنقد أسس النموذج، وعندما يقاوم مشكل ما فإنه يستبعد كحالة غير عادية حتى لا يؤثر على إجماع الأعضاء"[1].

"فالنموذج إذن هو حسب "توماس كون" جملة الاكتشافات العلمية المعترف بها عالميا والتي تقدم إلى جماعة من العلماء نمط من المسائل وكذا حلولها. فالنموذج حسب هذه الرؤية يمثل مثالا ويحل إلى نجاح علمي نموذجي مثل مبادئ "نيوتن" أو نظرية "لافوازييه". بمعنى أن النموذج هو الأسطورة المؤسسة لجماعة علمية محددة"[2].

تعتبر فكرة النموذج من أهم الأفكار التي تضمنها مؤلفه "تركيب الثورات العلمية" إن لم تكن الفكرة الجوهرية، فهي على درجة عالية من الغموض، لكن يمكننا فهمها من خلال تصور "كون" للعلم، فهو يرى أن العلم في مرحلة زمنية ما يحقق ارتباطا كليا بين نظرياته لكي تؤلف كُلاً متماسكا وهو ما يُطلق عليه مصطلح "النموذج" والذي يسير العلماء وفقه ويقومون بأبحاثهم، ولكن قد يحدث أن يأتي أحد العلماء بكشف علمي هام وجديد يخالف به الآراء السائدة في النموذج العلمي المعمول به فعلا، فيتغير تصور أعضاء المجتمع العلمي ليحل محله التصور الجديد الذي ترتب على الكشف الجديد، ويبدأ العلم مرحلة جديدة وفق نظريات وتصورات جديدة التي تؤسس لنموذج جديد. والعلم الذي في الفترة التي يسود فيها

1 -Marie. D. Popelard et Denis Vermant. Opcit. P : 14.
2 -Alain Verginoux : L’explication dans les sciences. Opcit. P : 181.

النموذج القديم هو ما يطلق عليه كون "العلم السوي". أما العلم الذي تأسس بعد الكشف الجديد فهو "العلم الثوري أو الشاذ" فهو ثوري أو شاذ لأنه خرج على المتعارف والمتفق عليه.

"لقد افترض التفكير في الثورات العلمية باعتبارها تغيرات للنماذج. فالعلم حسب التفسير الكوني هو تتابع لمراحل العلم السوي، ومراحل العلم الثوري التي نربطها عادة بأسماء "كوبرنيكوس" و"نيوتن" و"لافوازييه" و"إنشتاين""[1].

" إحدى المشاكل الأساسية التي تصطدم بها المقاربة "الكونية" هي أسباب اختفاء أي نموذج. فالكاتب يعتبر أن تغيرات النموذج تعود إلى تراكم الحالات الغير عادية الذي يستوجب تحالف عدد متزايد من الباحثين في إطار تحليل منافس"[2].

نفهم من هذا التحليل أن الثورة العلمية ما هي إلا نتاج لتغير النموذج المثال، لذا فتاريخ أي علم إنما هو نتاج تعاقب العلم العادي مع مراحل العلم الثوري، ففي مرحلة العلم العادي يمارس أعضاء المجتمع العلمي أعمالهم في اطمئنان لأنهم مؤطرين بجملة من القيم والتقنيات، لكن عندما تواجههم معضلة تُولَد لديهم أزمة التي تؤدي بدورها إلى حدوث كشف جديد يزعزع أسس النموذج السائد، مما يقود إلى زوال هذا النموذج تدريجيا نتيجة اتساع تطبيقات النموذج الجديد.

من كل ما تقدم نفهم أن التصور الذي طرحه "توماس كون" حول تاريخ العلوم إنما يمثل تفسيرا لسيرورة العلم من خلال القول بالانفصال أو القطيعة، بمعنى أن العلم خلال فترة ما يكون عاجزا على إيجاد حلول للمعضلات فتظهر مبادرات فردية تؤدي إلى اكتشافات جديدة تؤسس لبناء مجتمع علمي جديد وذلك بتجاوز الأطر المفاهيمية والمنهجية السائدة، وهنا نلاحظ اتفاق "كون" مع "غاستون باشلار" حول مفهوم القطيعة الإبستمولوجية.

وهناك أمر آخر نرى ضرورة الإشارة إليه بالنسبة لكل من "ك. بوبر" و"كون" وهو أن "كون" ينظر إلى العلم السوي والعلم الثوري معا، فالعلم السوي هو الذي لا يوجد فيه أي اختبار حقيقي للنظريات، ويعتبره "كون" علما أصيلا بينما العلم الثوري والذي يحدث فيه

---

[1] - Emmanuel Picavet : Approches du Concret. Une Introduction à l'épistémologie. Ed : Ellipses. Paris. France. 1995. P 39.
[2]- Ibid. p 41.

الاختبار الحقيقي لنظرياته فهم علم شاذ. ومن ثمَّ فإن ما يعتبره "كون" علما أصيلا هو علم فحسب عند "بوبر"، وما يعتبره "بوبر" علما أصيلا هو علم فحسب عند "كون".

إن الطرح الذي قدمه "كون" في كتابه إنما هو محاولة للإجابة على التساؤل حول كيفية تقدم العلم فاستنتج أنه يتقدم عن طريق التراكم، لذا اعتبر الثورة العلمية محادث موضوعي أو كحادث ذاتي.

ففي الحالة الأولى ينظر إلى الثورة كما لو أنها مستقلة عن أعضاء المجتمع العلمي. وفي الحالة الثانية فهي تعود إلى الدور الذي يقوم به العلماء في تقديم افتراضات وحلول جديدة للمعضلات.

لقد حاول "كون" التفكير في الديناميكية الداخلية للسيرورة الثورية:

فهل يتضمن مصطلح الثورة العلمية فكرة التحول المفاجئ ؟ وهل تمت الانقلابات العميقة دفعة واحدة ؟

"لقد تم التحول بطريقة تدريجية خلال مرحلة مهمة حيث تمّ إدخال تعديلات صغيرة داخل النموذج من طرف علماء مختلفين، الشيء الذي يؤدي إلى إعادة بناء عميقة وواسعة للمنظر النظري. فالصورة تكون مفاجئة وفورية فتحدث انقلابا داخل النموذج السائد"[1].

وحتى نشرح هذه الفكرة علينا أن نأخذ كمثال: تاريخ بدايات الفيزياء الكوانتية بألمانيا خلال عشرينيات القرن الماضي، ولنتساءل:

كيف تمكَّن علماء الفيزياء في زمن معطى من قبول فيزياء لاحتمية مناقضة للفيزياء السببية الكلاسيكية ؟ فهذه الفيزياء المعاصرة لا تسمح بالتنبؤ بدقة حول نتائج أي تجربة، بل تُقدم قائمة لكل النتائج الممكنة واحتمال الحصول على أية واحدة منها.

"إن التاريخ الداخلي للفيزياء المعاصرة قد بيَّن كيف أن التجارب الجديدة التي تم إجراؤها على موضوعات متناهية في الصغر (الميكروسكوبية) يخضع لقانون "نفس السبب

[1] - Léna Soler : Introduction à la l'épistémologie. Opcit. P 139.

يؤدي إلى نفس النتيجة" وأن العالم الميكروسكوبي هو غير محدد بمعنى أن أي حالة ابتدائية تكون متبوعة بحالات نهائية مختلفة"[1].

"إن بروز فيزياء لاحتمية لم يحدث نتيجة المعطيات التجريبية الجديدة، بل على المستوى العلمي ترجمة لهجرة إيديولوجية للسببية التي نشأت نتيجة الأزمة الاجتماعية للقيم العقلانية بألمانيا بعد الانهزام في الحرب العالمية الأولى. فالأزمة العلمية هنا لم تُفترض أن تكون نتاج تراكم الحالات الغير عادية أو عدم التجانس النظري والتجريبي. إن المحتويات العلمية للنظريات هي إجابات محددة اجتماعيا بالسياق الذي يعيش فيه العلماء"[2].

إن هذا الطرح يفترض تفسير التحولات التي تحدث على مستوى النموذج العلمي بردها إلى العوامل الموضوعية الخارجية وليس إلى العوامل الذاتية الداخلية. فأزمة الفيزياء المعاصرة لم تكن نتيجة عدم التجانس الداخلي للنموذج العلمي (النظري والتجريبي) وإنما سببها موضوعي اجتماعي محدد بالسياق الذي يتواجد فيه أعضاء الجماعة العلمية.

[1] - Ibid. P : 145.
[2] - Daniel Vinck : Sociologie des sciences. Ed : Armand. Colin. Paris. France. 1995. P : 38.

المبحث الثالث: موقف كارل ريموند بوبر من العلم (1902–1994):

يعتبر كارل يرموند بوبر Karl Raymond Poper من أعظم فلاسفة العلم المعاصرين قاطبة، فقد تميز بمنهجيته الدقيقة، وعرف باتجاهه النقدي من مختلف الآراء والنظريات المنطقية. ولعل أهم مواقفه النقدية تجاه الفلاسفة المعاصرين موقفين اثنين أحدهما وجَّهه للوضعية المنطقية (حلقة فينا) والثاني "لهانز ريشنباخ". وسنعرض هذه الموقفين بعدما نتناول أهم آراء "بوبر" حول نظرية العلم، ومنطق المعرفة، وتمييزه بين العلم واللاعلم. ويمكننا أن نجمل مواقف "بوبر" الإبستمولوجية من أهم القضايا المطروحة في الأوساط الفلسفية، في الأفكار التالية:

"أ– يرى ضرورة دراسة وتتبع نمو العلم حتى نفهمه.

ب– وتكون نقطة بداية الدراسة المشكلات.

ج– الانطلاق من التصور الرئيسي حول الفروض المؤقتة.

د– عدم وجود أساس ثابت للمعرفة، واعتباره كل معرفة مؤقتة.

هـ– التمييز بين المعرفة العلمية والمعرفة الغير علمية يتم بمبدأ القابلية للتكذيب وعدم القابلية للتكذيب"[1].

1–نظرية العلم عند "بوبر":

"يتميز تصور "بوبر" حول نظرية العلم عن التصورات التي قدمها الفلاسفة والمناطقة وفلاسفة العلم المعاصرين، وذلك بكونه يضع أولا نقطة انطلاق رئيسية يتخذها مدخلا حيويا للموضوع، فيبدأ بالإشارة إلى المشكلة ثم يقدم صياغة لها لينتهي بتحليلها من كافة الجوانب، ومن خلال النقد يدفع بالحلول الممكنة للمشكلة، ثم يستبعدها الواحد تلو الآخر ليحتفظ بحل واحد فتكون المشكلة قد اتضحت بكل أبعادها"[2].

الواقع أن "بوبر" حينما تحدث عن العلم كنظرية من خلال كتاباته، قد تناول بالتحليل مشكلاته في صورة تساؤلات وآراء بعض الفلاسفة. مثلا "مشكلة الاستقراء" التي تعتبر أول مشكلة طرحها في كتابيه "المعرفة الموضوعية" و"منطق الكشف العلمي" ويرى بأنه لكي

---

[1]- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. ترجمة: د. ماهر عبد القادر محمد علي. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. بدون تاريخ. ص 27-27.

[2]-ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة. دار المعرفة الجامعية. الإسكندرية. مصر. 1987. ص 29.

توضع هذه المشكلة وضعا صحيحا يجب التمييز بين العلم واللاعلم. ثم نميز منطق المعرفة عن سيكولوجيا المعرفة. كما يدعو إلى استبعاد الذاتية التي تفسد على العلم موضوعيته، وأخيرا اتخاذ قرار حول المشكلة المطروحة، وهو ما يعرف عند "بوبر" "بالقرارات المنهجية".

فبالنسبة لتمييز "بوبر" بين العلم واللاعلم يقول في فصل خصصه في كتابه "منطق الكشف العلي" عنوانه: مشكلة التمييز: "... قد يقال إنه في حذف منهج الاستقراء بأنني أجرد العلم الأمبريقي مما يبدو أنه أكثر خصائصه أهمية، وهذا يعني أن أزيل الحواجز التي تفصل العلم عن التأملات الميتافيزيقية. وإجابتي على هذا الاعتراض هو أن هدفي الأساسي لرفض المنطق الاستقرائي بإيجاز، هو أنه لا يزودنا بعلامة تمييز مناسبة للخاصية الأمبريقية للنسق النظري اللامتافيزيقي، أو بعبارة أخرى، أنه لا يزودنا "بمعيار ملائم للتمييز"[1].

لقد لاحظنا أثناء عرضنا لمواقف الفلاسفة المحدثين من نتائج الفيزياء الكلاسيكية وخاصة تناولهم لمشكلة الحتمية، فرأينا أن مشكلة الاستقراء قد طرحها "دفيد هيوم" حيث قام بالتشكيك في الاستقراء، ويعتبر "هيوم أول من أشار إلى هذه المشكلة ثم حاول بعده بعض الفلاسفة تبرير الاستقراء بأدلة لكنها لم تكن مقنعة.

فالمراد بمشكلة الاستقراء هو البحث عن المبرر الذي يجيز للعالم أن يستدل بقانون عام ينطبق على المستقبل انطلاقا من أمثلة جزئية شاهدها في الماضي، فكيف يجوز له الانتقال من الخاص إلى العام ؟ أي من ظواهر محدودة إلى حكم مطلق ؟

ويضيف "بوبر" إلى هذا الطرح: "وعادة ما نسمي الاستدلال "استقراءا" إذا انتقل من قضايا شخصية (أي جزئية، كما يطلق عليها أحيانا) كتلك التي تبين نتائج الملاحظات والتجارب تجاه القضايا الكلية، كالفروض أو النظريات"[2].

تلك هي المشكلة التي طرحها "هيوم"، وقرر فيها أن المقدمات الاستقرائية مهما زاد عددها فإنها لا تبرر لنا أن ننتهي منها إلى نتيجة مطلقة، بحيث نصف تلك النتيجة بالضرورة واليقين. لأن تلك المقدمات مهما بلغ عددها فهي مستمدة من خبرات الماضي

---

[1]- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. مرجع سابق. ص 71.
[2]- المرجع نفسه. 72.

والحاضر، أما النتيجة فيراد بها أن تتصرف على المستقبل، وإذن لابد لافتراض الصدق في النتيجة من افتراض أن المستقبل سيأتي على غرار الحاضر والماضي"[1] ويسمى هذا الافتراض باسم مبدأ "إطراد الحوادث في الطبيعة" الذي تناولناه بالتفصيل أثناء معالجتنا لمبدأ الحتمية.

"إذن بدأت صياغة "هيوم" لمشكلة الاستقراء من تمييزه بين القضايا المنطقية والرياضية من جهة، وقضايا الواقع من جهة أخرى. ومن أمثلة القضايا المنطقية القول بأن: الجزء أصغر من الكل، وما يصدق على الكل يصدق على أجزاءه ... إن هاتين القضيتين وأشباههما صادقة صدقا مطلقا، ولا يتوقف صدقها على أي تحقيق تجريبي، ومعيار صدق القضايا الرياضية والمنطقية صدقا مطلقا لا استثناء فيه، كما يرى "هيوم" أن نقيضها مستحيل، أو أنه لا يمكن تصور نقائض تلك القضايا"[2].

أما القضايا التي تعبر عن عالم الواقع –وكل قضايا العلم والتعميميات الاستقرائية من هذا النوع– فإنها قضايا تجريبية، ولا يتوقف صدقها على عملية استنباطية صورية، وإنما على تحقيق تجريبي لها. ويمكن تصور نقيضها أي أن نقيضها ليس مستحيلا، أو أن صدقها وكذبها يستويان في الإمكان، وبعد أن ميز "هيوم" بين هذين النوعين من القضايا – التجريبية من ناحية والرياضية والمنطقية من ناحية أخرى– تساءل عما يبرر اعتقادنا بأن القضايا العامة المتعلقة بأمور الواقع صادقة ؟ وأجاب أنه لا دليل يبرر هذا الاعتقاد"[3].

إن أهمية "هيوم" في تاريخ الفلسفة ترجع إلى كونه أول من لفت أنظار الفلاسفة والعلماء إلى مشكلة الاستقراء، واستنتج بأن نتيجة الاستدلال الاستقرائي ليست قضية تحليلية مثل قضايا الرياضيات أو المنطق، وبالتالي فإن إنكار هذه النتيجة لا يوقعنا في تناقض، ومن الممكن تصور عكس النتيجة الاستقرائية.

ويقول "ريشنباخ" مؤيدا "هيوم": "في استطاعتنا أن نتصور أن النتيجة باطلة دون أن نضطر إلى التخلي عن المقدمة، وأن إمكان وجود نتيجة باطلة مقترنة بمقدمة صحيحة،

---

[1]- زكي نجيب محمود: نحو فلسفة علمية. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة. مصر. 1980. ص 207.
[2]- محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. مرجع سابق. ص 110.
[3]- المرجع السابق: ص 111.

ليثبت أن الاستدلال الاستقرائي لا ينطوي في ذاته على ضرورة منطقية. وإذن فقضية "هيوم" الأولى هي أن للاستقراء طابعا غير تحليلي"[1].

"إن الاستدلال الذي نود أن نبرر به الاستقراء هو ذاته استدلال استقرائي. إذ أن القول بأننا نؤمن بالاستقراء، لأن الاستقراء كان ناجحا حتى الآن، هذا القول ذاته استقراءا، وبذلك نكون دائرين في حلقة مفرغة. وعلى ذلك فإن قضية "هيوم" الثانية هي أن الاستقراء لا يمكن تبريره بالرجوع إلى التجربة قضية صادقة"[2].

إذا كان موقف "هيوم" صحيحا، فإن الأداة التي يستخدمها العلماء في التنبؤ بالمستقبل تنهار، وبالتالي سيفقدون الوسيلة التي تمكنهم من التنبؤ بالمستقبل. فقد رأينا حتى اليوم أن الشمس تشرق كل صباح، ونحن نعتقد أنها ستشرق غدا، ولكن هذا الاعتقاد يفتقد إلى أساس يقوم عليه.

"إننا نثبت الاستقراء باستخدام استدلال استقرائي. وهكذا نقع في الفخ مرارا وتكرارا، ونرى بأنه من المستحيل تبرير الاستقراء، ولكن نظل نقوم باستقراءات ونحتج بأن من الحمق أن نشك في المبدأ الاستقرائي"[3].

"فالاستدلال الاستقرائي وفقا للاستخدام المعاصر له، هو استدلال لا تلزم نتيجته لزوما ضروريا عن المقدمات، بل تأتي نتيجته على درجة من الاحتمال فحسب. ومن ثم صار من الممكن استخدام الاستدلال الاستقرائي والاستدلال الاحتمالي استخداما تبادليا إذ أنهما متعارضان"[4]، أي من الممكن وضع أحدهما أو استعماله مكان الآخر. لذلك أصبح حساب الاحتمالات يدخل بشكل أساسي في مناهج العلوم وهذا ما عالجناه في المبحث المخصص للاحتمال.

أما إذا عدنا إلى "بوبر" فسنجده يحاول أن يجد حلا لهذه المشكلة التي طالما شغلت بعض الفلاسفة المعاصرين وخاصة أعضاء "حلقة فينا". فهو يعتقد أن مهمة منطق الكشف العلمي تتمثل في تقديم تحليل منطقي للأجراء الذي يقوم به العلماء في ميدان العلوم

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 86.
[2]-المرجع السابق. الموضع نفسه.
[3]- المرجع نفسه. ص 87.
[4]- Alain Verginoux : L’explication dans les sciences. Opcit. P : 162.

الأمبريقية، لذا نجده منذ البداية قد اتخذ موقف المعارض لوجهة النظر السائدة في هذه العلوم، والقائلة بأن هذه العلوم تتميز عن غيرها باستخدامها للطرق الاستقرائية، بمعنى أن نظرياتها تؤسَّس عن طريق الاستدلال من القضايا الجزئية –التي تبدو في تقارير الملاحظات أو التجارب– إلى القضايا الكلية من النظريات والفروض.

انطلاقا من هذه الفكرة طرح "بوبر" "مشكلة الاستقراء" وأجاب عليها في كتابه "المعرفة الموضوعية" على النحو التالي: "هل يمكن تبرير الدعوى القائلة بأن نظرية ما كلية مفسرة صدقة عن طريق أسباب أمبريقية، أي بافتراض صدق قضايا اختبار أو قضايا ملاحظة معينة ؟ إجابتي على هذه المشكلة مثل إجابة "هيوم" تماما: لا، لا يمكننا، فلا يمكن لأي عدد من قضايا الاختيار أن يُبرر الرأي القائل بأن نظرية الكلية المفسرة صادقة"[1].

حقيقة لا يمكن لأي عدد صادق من القضايا الجزئية أن يؤسس صدق القضية الكلية أو النظرية، وهو نفس الموقف الذي تبناه "هيوم" من مشكلة الاستقراء.

الواقع أن إجابة "بوبر" على المشكلة تعتمد أصلا على تمييزه بين القضايا الجزئية والقضايا كلية. "فالعلوم التجريبية معنية أصلا باكتشاف القضايا الكلية الصادقة، وهذه العلوم تتقدم ابتداء من اختبار فروض كلية أو نظريات في مقابل قضايا جزئية. أما القضية الجزئية فهي دائما تشير إلى ما يمكن ملاحظته مباشرة في قطاعات مخصوصة من الزمان والمكان، في حي أن القضايا الكلية تشير إلى كل قطاعات الزمان والمكان"[2].

إن الحل الذي اقترحه "بوبر" لمشكلة الاستقراء، على هذا النحو، والنتيجة التي توصل إليها والقائلة بأن العلوم تتقدم من خلال محاولتها لتكذيب القضايا الكلية، هو أمر فرض على "بوبر" أن يقدم معيارا للتميز بين العلم واللاعلم. فالعلم يثبت بأن القضايا الكلية الوصفية قد تم تكذيبها بواسطة قضايا جزئية وصفية. أما اللاعلم والميتافيزيقا والعلم الكاذب فلا يقترح علينا مثل هذا التحديد. فصحيح أن الميتافيزيقا ليست علما، لكن هذا لا يعني أنها بلا معنى، لأننا نجد أنها قد تقدم إسهاما معينا للعلم، والدليل على ذلك أن "بوبر" في تصديره للطبعة الإنجليزية لكتابه "منطق الكشف العلمي" يصر على: "أنه من الحقائق المسلَّم بها أن

[1]- ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة. مرجع سابق. ص 30-31.
[2]- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. ص 28.

الأفكار الميتافيزيقية البحتة، ومن ثم الأفكار الفلسفية ذات أهمية قصوى في الكوزمولوجيا، فمن طاليس إلى إنشتاين، ومن الذرية القديمة إلى تأملات ديكارت، أضاءت الأفكار الميتافيزيقية معالم الطريق"[1].

إن الأفكار الميتافيزيقية أو إن شئنا القضايا الفلسفية، تساهم في انطلاق الأفكار العلمية، وفي بلورة الخيال العلمي بصورة تؤدي إلى صدور نظرية علمية أصيلة، لكن هذا لا يفرض علينا أن ننظر إلى الميتافيزيقا كعلم، لأن قضاياها لا تناظر أي حادثة موجودة في العالم الموضوعي.

ويتناول "بوبر" بالتحليل والنقد: الماركسية والتحليل النفسي فينظر إليهما باعتبارهما يمثلان "العلم الكاذب"، لأنهما لا يتجاوزان كونهما صورا متافيزيقية تعِدُنا بأن تقدم لنا قضايا كلية وصفية، ولكنها عاجزة لأنها تقدم نظريات يمكن تأويلها كقضايا كلية وصفية طالما أنها لا تشير مقدما لحالة الأشياء الملاحظة. ويبرر "بوبر" هذا الموقف بقوله: "إنني أجد أن النظريات العلمية ليست أبدا مما يقبل التبرير أو التحقيق تماما، وإنما هي مما يقبل الاختبار. ومن ثم فإنني سوف أقول أن موضوعية القضايا العلمية تكمن في الحقيقة القائلة بأنه يمكن اختبارها على نحو ذاتي متبادل"[2].

نفهم من هذا بأن القضايا التي يمكن اختبارها تجريبيا تكون علمية وذات طابع موضوعي، أما القضايا التي تقبل التحقيق أو التبرير مثل الأحكام التي قدمتها الماركسية والتحليل النفسي لأنهما يقومان حسب بوبر على الخبرة الذاتية أو الشعور بالاقتناع الذي لا يبرر القضايا العلمية، ومن ثم لن يؤدي دورا في العلم، فيما عدا كونه موضوعا للبحث السيكولوجي. وفيما يتعلق بشروط القضايا العلمية يقول: "فإذا كان مطلبنا أن القضايا العلمية يجب أن تكون موضوعية أي قابلة للاختبار الذاتي المتبادل. ومن ثم فقابلية الاختبار على نحو ذاتي تتضمن دائما قضايا أخرى قابلة للاختبار يمكن أن تستنبط من القضايا موضع الاختبار. وهكذا فإنه إذا كانت القضايا الأساسية بدورها قابلة للاختبار الذاتي المتبادل، فلن تكون هناك قضايا نهائية في العلم: لن تكون هناك قضايا في العلم لا يمكن اختبارها"[3].

---

[1]- أشار إليه: ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة. مرجع سابق. ص 32-33.
[2]- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. مرجع سابق. ص 71.
[3]- المرجع نفسه. ص 79.

والواقع أنه لا يمكن لأي اختبار أن يكون حاسما بصورة منطقية بالنسبة لأي نظرية علمية، وهذا يعني أن يتجه العالم لتفسير التأويلات البسيطة لنتائج الاختبار مثل رفض التنبؤات الشخصية، ومن ثم فإن تركيب النظرية لا يحدد ما إذا كانت النظرية قابلة للاختبار وقابلة للتكذيب، ولكن المناهج المنطقية المطبقة هي التي تحدد ذلك. يقول "بوبر": "والسؤال عما إذا كان نسق معطى يمكن النظر إليه اصطلاحيا أو أمبريقيا إنما هو سؤال خاطئ التصور. إنه فقط بالإشارة للمناهج المطبقة على نسق نظري ما فإنه من الممكن أن نسأل عما إذا كنا نعني بنظرية اصطلاحية أو نظرية أمبريقية"[1].

إن الإشارة التي يزودنا بها "بوبر" هنا واضحة تماما. فالاختلاف الموجود بين العلم والميتافيزيقا (اللاعلم أو العلم الكاذب) ليس مؤشرا لتصوراتهما أو للعلاقة بين تصوراتهما، وإنما هو لطريقة معالجتنا إياهما: إنه منهج المحلل وليس تركيب نظرية التحليل النفس هو الذي يحدد ما إذا كان التحليل علميا أو لا.

وهكذا نلاحظ معيار التمييز عند " بين العلم واللاعلم، هذا المعيار الذي يبدو لنا على أنه يشير لخاصية النظريات التي تتضمن تصورا معياريا لصور المنهج العلمي واللاعلمي.

إن هذا المعيار –كما يراه "بوبر"– ذو طابع منهجي بالدرجة الأولى، لأنه لا ينبغي أن يستخدم أي نوع من أنواع التبرير في ميدان العلم الأمبريقي، أما في الميتافيزيقا فإن "بوبر" يصر على أن ما هو مقبول أو غير مقبول عبر الزمن، إنما هو تغيرات التفسير العلمي، هذه التغيرات تعتبر "خطط البحث الميتافيزيقية"للعلم.

وينهي "بوبر" موقفه في العنصر الذي خصصه لهذه المشكلة "التكذيب معيارا للتمييز" قائلا: "أود الإشارة إلى الحقيقة القائلة بأن الاختبارات التي لن تستمر إلى الأبد تتعارض مع مطلبي القائل بأن القضية العلمية يجب أن تكون قابلة للاختبار. ذلك لأنني أطلب فحسب بأن تكون القضية قابلة للاختبار، وأرفض قبول وجهة النظر القائلة بوجود قضايا في العلم علينا أن نقبلها على أنها صادقة، لأنه ليس من الممكن اختبارها لأسباب منطقية"[2].

1- المرجع السابق. ص 82.
2-المرجع نفسه. ص 84.

إن وجهة النظر التي أشار إليها "بوبر" تمثل موقف أعضاء حلقة فينا (الوضعية المنطقية) وخاصة رأي "هانز ريشنباخ" الذي سبق وأن عرضناه أثناء تناولنا لمواقف الفلاسفة من نتائج الفيزياء المعاصر (نظرية النسبية ونظرية الكوانتم).

لقد واجه أعضاء "حلقة فينا" مشكلة العلاقة بين الخبرة والنظريات العلمية بأحد تفسيرين: الأول يزعم أن النظريات العلمية لابد وأن تختبر في مواجهة الخبرة المباشرة، بمعنى أن منطوق النظرية العلمية يجب أن يناظر الخبرة بكل وقائعها، وهذا الرأي هو ما يشير إليه "موريس شليك Moris Schlick" في أول صياغة لمبدأ التحقيق "حيث أنه لنفهم قضية علمية ما ينبغي أن نكون قادرين على أن نشير بدقة للحالات الفردية التي تجعل القضية صادقة، وكذلك تجعلها كاذبة، وهذه الحالات هي وقائع الخبرة، فالخبرة هي التي تقرر صدق القضايا أو كذبها"[1].

ما نفهمه من رأي "شليك" هو أن القضية العلمية لا يمكن تقرير صدقها أو كذبها إلا بعد إحالتها إلى التجربة المباشرة، فإذا كان كل جزء من أجزاء القضية يناظر واقعة في العالم الخارجي، فإن القضية تكون صادقة، أما إذا كانت هناك أجزاء بالقضية لا نظير لها في العالم الخارجي، فإن القضية تصبح كاذبة، وهذا المعنى يؤكد فكرة "شيلك" عن التناظر بين القضية وما يقابلها بالعالم الموضوعي.

أما التفسير الثاني فيقدمه "أوتو نوراث Otto Neurath" الذي قطع كل صلة له بالخبرة وعالم الوقائع، وحصر تفكيره في عالم اللغة المجرد، وأصبحت الخبرة من وجهة نظره جوفاء وبلا معنى تماما مثل الميتافيزيقا، حيث يرى: "أن القضية تقارن بقضية مثلها، لا بالخبرة أو الوقائع. فالخبرة أو الوقائع أمور بلا معنى وتنتمي إلى ميتافيزيقا، وبالتالي لابد من رفضها، والبحث عن الأصل الذي يخلو من الميتفيزيقا"[2].

إن هذا الموقف يكشف لنا عن وجود تناقض، إذ أنه كيف يمكن لنا منطقيا أن نتوصل إلى قضية علمية من الخبرة ثم لا نختبرها بالرجوع إلى الخبرة التي رفضها "نوراث" ووصفها بأنها جوفاء وبلا معنى ؟

---

[1]- ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة. مرجع سابق. ص 26.
[2]- الرجع نفسه. ص 27.

انطلاقا من موقف كل من "شليك" و"نوراث"، يتبين لنا أن أعضاء الوضعية المنطقية يزعمون بأن العلوم تتميز بأنها تستخدم الطرق الاستقرائية، وبالتالي ينظرون إلى منطق الكشف العلمي على أنه يتطابق مع المنطق الاستقرائي، لكن "بوبر" يرى بأن الاستدلال الاستقرائي الذي ينتقل من القضايا الجزئية (الشخصية) إلى القضايا الكلية (النظريات) التي تتسم بالكلية والعمومية، ليس له ما يبرره لأنه قد تصبح إحدى نتائجه كاذبة. ومن ثم فإنه يرفض تأسيس صدق القضايا الكلية على أساس صدق الجزئية، لأن ما يصدق على الجزء لا يصدق على الكل منطقيا، إضافة إلى أن الانتقال يتطلب منا أن نقوم باستقراء تام لكل الجزئيات الموجودة في العالم، وهذا غير ممكن من جهة الواقع.

ويواصل "بوبر" هجومه على فلسفة الوضعية المنطقية من خلال النقد الذي وجهه "لهانز ريشنباخ" بقوله: "إن بعض الذين يعتقدون في المنطق الاستقرائي، يرون أن يشيروا مع "ريشنباخ" إلى أن مبدأ الاستقراء مقبول صراحة من جانب العلم بأسره، وأنه لا يمكن لأي إنسان أن يشك في هذا المبدأ حتى في الحياة اليومية، قد يخطئ، فإنني سأظل أحتج بأن مبدأ الاستقراء زائد عن الحد، وأنه يفضي حتما إلى لا اتساقات منطقية"[1].

"يُلاحظ "بوبر" بأنه إذا كان مبدأ الاستقراء مبدءا منطقيا خالصا، فلن تكون هناك مشكلة تعرف بمشكلة الاستقراء، لأنه في هذه الحالة تصبح كل الاستدلالات القائمة على الاستقراء منظورا إليها على أنها منطقية بحتة، أو أنها تحصيلات حاصل، تماما كالاستدلالات التي تتم في المنطق الاستنباطي، ومن ثم فإن مبدأ الاستقراء لابد وأن يكون قضية تركيبية يصبح نفيها ممكنا منطقيا"[2].

نفهم من هذا أن العلوم التجريبية تستدل انطلاقا من التجربة، وهذه التجربة ذات طابع فردي وخاص، فالعلوم التجريبية تستدل إذن استقرائيا.

إن الملاحظات الطويلة لحالات متعددة ومتماثلة لا تغير من المسألة المنطقية. كما أن سلسلة كبيرة من الحالات لا يمكنها أن تقدم حقيقة عامة.

---

[1]- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. مرجع سابق. ص 65.
[2]- ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة. مرجع سابق. ص 39.

إن الاستدلال الوحيد الكافي هو الاستنباط لأنه انطلاقا من قانون عام يمكننا استنباط الحالات التي تصدق عليها هذه العمومية، وليس العكس. إن مفارقة الاستقراء تكمن في هذا، فلا يمكن للعلماء أن يستغنوا عن الاستقراء، ورغم كونه غير صالح فإن العلوم لا يمكنها إلا أن ترتكز على هكذا استدلال.

فيجب على الاستقراء أن يرتكز على مبدأ قادر على ضمان استعماله. فأين نجد مثل هذا المبدأ ؟ وكيف نشخصه ؟ سيكون هو أيضا نتيجة للاستقراء.

إذن نلاحظ أن "بوبر" قد أخذ مشكلة الاستقراء بالضبط من المكان الذي تركها فيه "دفيد هيوم"، في تراجع لانهائي، برمي الشك الذي رافق هذا الترك، كما ترك الحل الكانطي الذي دعى إلى القيام بتوقف أثناء التراجع اللانهائي والإعلان عن استقراء صالح قبليا.

هناك نقدا يوجهه "ريشنباخ" إلى "بوبر" نفضل أن نناقشه بعد أن نعرض تصور "بوبر" للخطوات الواجب إتباعها لاختبار الفروض، "هذا الاختبار الذي يمكِّن العلماء من صياغة فكرة ما جديدة –فرض أو تخمين– توضع بطريقة مؤقتة، وأن يستخلصوا النتائج عن طريق الاستنباط المنطقي، والتي يمكن مقارنتها ببعضها، وبالقضايا الوثيقة الصلة بالموضوع، حتى يتسنى لهم (أي العلماء) الوقوف على العلاقات المنطقية التي توجد بينها. وهنا يميز "بوبر" أربع خطوات أساسية"[1]:

أولا: المقارنة المنطقية للنتائج بين بعضها البعض، والتي بمقتضاها يختبر الاتساق الداخلي للنسق.

ثانيا: البحث عن الصورة المنطقية للنظرية مع تحديد ما إذا كان لها خاصية النظرية الأمبريقية أو العلمية، أم هي تحصيل حاصل.

ثالثا: مقارنة النظرية بالنظريات الأخرى، وهي تلتقي أساسا مع هدف تقرير ما إذا كانت النظرية تشكل تقدما علميا يخدم أغراض الاختبارات المختلفة.

رابعا: اختبار النظرية عن طريق التطبيقات الأمبريقية للنتائج التي يمكن أن تُشتق منها. وهدف هذه الخطوة الأخيرة هو أن نكشف إلى أي مدى يكون عليه الحالة بالنسبة

[1]- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. مرجع سابق. ص 69.

لنتائج النظرية الجديدة، وأن تتصدى لمتطلبات الممارسة سواء أثيرت بمقتضى التجارب العلمية الخالصة، أم بمقتضى التطبيقات العملية التكنولوجية"[1].

يريد "بوبر" من خلال موقفه هذا أن يوضح بأنه بإتباع هذه الخطوات إنما يراد البحث عن قرار فيما يتعلق بتلك القضايا المشتقة من القضايا الأخرى، عن طريق مقارنتها بنتائج التطبيقات العملية والتجارب. فإذا كان هذا القرار إيجابيا –بمعنى أنه إذا كانت النتائج الجزئية مقبولة أو محققة– فإن النظرية تكون قد اجتازت اختبارها لعدم وجود سبب كافي لتكذيبها، ولكن إذا كان القرار سلبيا، أو بعبارة أخرى، إذا كذبت النتائج فإن تكذيب النتائج في هذه الحالة يكذب النظرية.

والملاحظة التي نود توجيهها لمواقف "بوبر" هو أنه قد خالف التصنيف السائد اليوم للعلوم. فمن المتعارف عليه هو أن العلوم تصنف إلى:

1) **العلوم الرياضية والمنطقية:** وهي علوم بحتة تتصف قضايا بأنها تحصيل حاصل، أو بمعنى آخر لا تضيف المحمولات فيها فهما جديدا للموضوعات.

2) **العلوم الأمبريقية:** وتشمل علوم المستوى الوصفي مثل البيولوجيا والفيسيولوجيا والتاريخ الطبيعي، وعلوم المستوى الاستقرائي مثل الكيمياء والطبيعة، ثم علوم المستوى الاستنباطي الاستقرائي ويضم الفيزياء المعاصرة بكل فروعها.

3) **الدراسات الإنسانية:** التي تشمل علم النفس وعلم الاجتماع وعلم دراسة الإنسان والاقتصاد...إلخ.

"فإن "بوبر" حين أراد أن يخضع الصيغ المنطقية والرياضية الداخلة في إطار النظرية الأمبريقة، إنما أراد أن يضفي على هذه الصيغ الصفة التركيبية، وهي أصلا تحليلية، وهذا ما يخالف رأي الباحثين. ولكن المبرر المنهجي الذي يستند إليه "بوبر" هو أن هذه الصيغ أصبحت تمثل جزءا أساسيا من النظرية الأمبريقية، أي أصبحت صيغا تطبيقية"[2].

الملاحظة الثانية هي أن "بوبر" لا يقيم تمييزا حاسما بين الفروض والنظريات، حيث يقول في أول فصول كتابه "منطق الكشف العلمي": "إن العالم يؤلف الفروض، أو أنساق

---

[1]- المرجع السابق. ص 69-70.
[2]- ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة. مرجع سابق. ص 30-31.

النظريات ثم يقوم باختبارها في مواجهة الخبرة عن طريق الملاحظة والتجربة"، (وذلك في الصفحة 63 في فصل دراسة لبعض المشكلات الأساسية).

يذهب "ريشنباخ" إلى أن "بوبر" "أغفل جوانب هامة من التمييز بين الاستدلال الاستقرائي والاستدلال الاستنباطي. بينما نجد أن النتيجة في الاستنباط متضمنة منطقيا في المقدمات. وإننا قد نصل إلى نتيجة كاذبة رغم صدق المقدمات، نجد على العكس من ذلك أن الاستقراء يهدف إلى الكشف عما هو جديد، لأنه ليس مجرد تلخيص للملاحظات السابقة فقط، بل إنه يمنحنا القدرة على التنبؤ. وبالتالي فإن اعتقاد "بوبر" بأن تفسير النظريات يتم من خلال وضعها في نسق استنباطي، هذا الاعتقاد لا يمكن قبوله"[1]. ويبرر "ريشنباخ" موقفه هذا أي عدم قبوله للاعتقاد الذي تبناه "بوبر" بقوله: "لأن الأساس الذي يتوقف عليه قبول النظرية ليس الاستدلال من النظرية إلى الواقع، وإنما هو العكس، أي الاستدلال من الوقائع إلى النظرية...فما هو معطى هو الوقائع الملاحظة، وهذه هي التي تكوِّن المعرفة المقررة التي ينبغي تحقيق النظرية على أساسها"[2].

بالإضافة إلى هذا فإن "ريشنباخ" يرى "أن "بوبر" قد أساء فهم الوصف النفسي للكشف العلمي، حيث يسترشد العلماء في كشوفهم بالتخمينات أو الفروض، مما جعله ينتقد الاستدلال الاستقرائي، حيث يتبيِّن أن:

"العالم الذي اكتشف نظريته بالتخمين لا يعرضها على الآخرين إلا بعد أن يطمئن إلى أن الوقائع تبرر تخمينه. وفي سبيل الوصول إلى هذا التبرير يقوم العالم باستدلال استقرائي"[3].

أما فيما يتعلق بنقد "بوبر" لإدخال مبدأ الاحتمال الاستقرائي من طرف "ريشنباخ"، وأنه يفضي إلى ارتداد لانهائي للوراء. فإن "ريشنباخ" يرى "أن الوقائع التي يلاحظها العلماء تمدهم فقط بدرجة من الاحتمال للنظرية بأن تجعلها محكمة، لا يعنى أنها تضفي عليها طابع اليقين المطلق، فالاستدلال الاستقرائي يقدم فقط درجة من الاحتمال أو الترجيح التي

---

[1]- هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. مرجع سابق. ص 202.
[2]- المرجع نفسه. ص 203.
[3]- المرجع السابق. الموضع نفسه.

يتم التوصل إليها من الوقائع، وبالتالي فإن مقدمات الاستدلال هي التي تجعل نتائجه احتمالية، مما يمكن العلماء من المعرفة التنبؤية"[1].

والواقع أن "ريشنباخ" أثناء نقده "لبوبر" لم يتبين المعنى الذي قصد إليه من الاستنباط، لأن "بوبر" لم يكن بصدد الحديث عن الاستنباط الصوري (الأرسطي) الذي يتضمن في مقدماته النتائج، وبالتالي لا تفيد النتيجة شيئا جديدا أكثر مما تفيد المقدمات، بل إن "بوبر" قصد نوعا آخر من الاستنباط الذي يكشف عن حقائق جديدة، حين يتم الانتقال من معطيات معلومة إلى نتائج لم تكن معلومة، وهذا هو "الاستنباط البرهاني"، تماما كالبراهين الرياضية التي تزودنا بنظريات جديدة لم تتضمنها المبادئ التي يؤسس عليها الرياضيون أنساقهم (البديهيات، المسلمات، التعاريف).

ولنا أن نتساءل: كيف يتصور "بوبر" هذه الخطوة في إطار الخطوات التي قدمها لنا؟

يلجأ "بوبر" إلى استخدام "مبدأ التكذيب" كمعيار، والذي يستند بدوره على تصوره لـ"نمو المعرفة العلمية" لأن مفهوم النمو حيوي وضروري لكل من جانبي المعرفة العقلية والمعرفة الأمبريقية.

فبالنسبة لمعيار التكذيب، يبدأ "بوبر" بعرض موقف "الوضعية المنطقية" قائلا: "إن معيار التمييز المتضمن في المنطق الاستقرائي –هكذا تعتقد الدجماطيقية الوضعية– مكافئ للمطلب القائل بأن كل قضايا العلم الأمبريقي (أو كل القضايا "ذات المعنى") لابد وأن تكون قابلة للفصل فيها بصورة نهائية بالإشارة إلى صدقها أو كذبها، سوف نقول أن هذه القضايا يجب أن تقبل "الفصل الحاسم" وهذا يعني أن صورتها يجب أن تكون كما يلي: إن تحقيق هذه القضايا وتكذيبها أمران ممكنان من الناحية المنطقية"[2].

ويعرض أثناء حديثه لرأي كل من "شيللك" Shlick و"فايزمان" Faisman: "وهكذا يقول "شيلك": "...القضية الأصيلة يجب أن تكون قابلة للفصل الحاسم"، وكما يقول "فايزمان" بوضوح شديد "إذا لم تكن هناك طريقة ممكنة لتحديد ما إذا كانت القضية صادقة، إذن فالقضية ليس لها أي معنى مهما كانت، لأن معنى أي قضية هو منهج تحقيقها"[3].

---

[1]- المرجع السابق. ص 204-205.
[2]- كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. مرجع سابق. ص 76.
[3]- المرجع نفسه. ص 76.

ويرد "بوبر" على الوضعيين أو كما يسميهم "الاستقرائيين": "والآن فإنه تبعا لوجهة نظري، فإنه لا يوجد مثل ذلك الشيء الذي نسميه استقراءا. ومن ثم فإن استدلال النظريات من قضايا شخصية "محققة بالخبرة" (مهما كانت تعني) ليس مسموحا به من الناحية المنطقية. إذن فالنظريات ليست قابلة للتحقيق الأمبريقي مطلقا. وإذا أردنا أن نتجنب خطأ الوضعيين في حذف الأنساق النظرية للعلم الطبيعي، عن طريق معيارنا للتمييز، إذن فعلينا أن نختار معيارا يسمح لنا بأن نضيف القضايا التي لا يمكن تحقيقها إلى ميدان العالم الطبيعي... إن هذه الاعتبارات تقترح علينا انه ليست قابلية التحقيق وإنما قابلية تكذيب النسق هي ما يمكن أن نأخذه كمعيار للتمييز"[1].

إن "بوبر" ينكر وجود الاستدلال الاستقرائي، كما أنه يرى بأن الانتقال من قضايا جزئية تعبر عن حالات خاصة موضوعية، إلى قضية كلية (النظرية)، ليس مقبولا منطقيا، وبالتالي فهو يرفض أن تكون للنظريات العلمية قابلية للتحقيق التجريبي، بل يرى العكس، أي أن القابلية للتكذيب هي المعيار الوحيد للتمييز بين العلم واللاعلم.

ويختم "بوبر" رأيه حول التكذيب كمعيار للتمييز قائلا: "إن منهج التكذيب لا يفترض استدلالا استقرائيا، ولكن تحويلا تحصيل حاصل للمنطق الاستنباطي هي ما يمكن أن تضفي الصحة أ, المشروعية على هذه القضايا"[2].

أما بالنسبة لنمو المعرفة والنقد العقلي عند "بوبر"، فنلاحظ أن الرجل في كتابه "منطق الكشف العلمي" يبين بأن هدف الكشف العلم هو أن يقترب أكثر فأكثر من الصدق، وذلك عن طريق "منهج النقد العقلي" الذي يتضمن الصياغة الواضحة للمشكلات والاختبار المنتظم للحلول المقترحة وفقا للقواعد المنهجية التي سبق أن أشرنا إليها. ومن ثم فإن نمو المعرفة يتقدم ابتداء من حذف الأخطاء، ويمكن الإشارة إلى هذه العملية صيغة "بوبر" الآتية:

$$P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2\ldots\ldots$$

(مشكلة أولى P1، نظرية أو حل مؤقت TT، حذف الخطأ EE، مشكلة ثانية P2)

1- المرجع نفسه. ص 77.
2- المرجع نفسه. ص 78.

حيث يبدأ العلماء بمشكلة ما، ويصيغون حلا مؤقتا أو نظرية مؤقتة، ثم يعرضونها لكل الاختبارات الممكنة في إطار عملية حذف الخطأ الذي يقود إلى صياغة مشكلة جديدة وهكذا دواليك. وأصل المشكلات العلمية هو النشاط المبدع الخاص بالعلماء.

إن هذه العملية المفترضة لا تفضي فقط إلى نمو المعرفة، وإنما هي أيضا تخدم فكرة "بوبر" الإبستمولوجية للانتخاب الطبيعي ذات الأصل"الدارويني" حيث أنه استعار منه فكرة الصراع من أجل البقاء.

ففي مقال بعنوان "التطور وشجرة المعرفة" نجده يكتب عن الانتخاب الطبيعي للفروض قائلا: "إن عملية الانتخاب الطبيعي هي في حد ذاتها "صراع يستبعد تلك الفروض غير الصالحة"[1]. ومن ثم فإن الاختلاف بين المعرفة العلمية والمعرفة اللاعلمية حسب "بوبر" هو أن المعرفة من النوع الأول معرضة دائما للنقد الواعي بطريقة نظرية ومنهجية. لأن للنقد فائدة كبرى لتطور ونمو العلم. "فإذا كانت المعرفة اللاعلمية تنمو أساسا من خلال حذف الفرض الغير ملائم، فإن النقد العلمي غالبا ما يعرض نظرياتنا أمامنا، ويحذف اعتقاداتنا الخاطئة قبل أن تؤدي مثل تلك الاعتقادات إلى لجوئنا للحذف"[2].

من هنا يصر "بوبر" على وجود شجرة تطورية للمعرفة، وهذه الشجرة محكومة بفكرة منظمة عن الصدق في مقابل الوقائع التي تحدث في العالم الموضوعي.

فإذا كان النقد العقلي هو المنهج الذي يحدد غائية المعرفة في اتجاه زيادة نسبة الصدق، فعلينا أن نتساءل:

ما هي العلاقة بين هدف العلم عند "بوبر" ونظريته حول المنهج ؟ أو بالأحرى: هل هناك أساس عقلي للقول بأن للمنهج حسب "بوبر" أهمية للتوصل إلى هدف العلم ؟

أولا: إذا اعتبر هدف العلم حسب وجهة نظر "بوبر" هو الاقتراب من الصدق، ويستخدم الصدق بمعنى مناظرة القضايا العلمية للوقائع، فهذا يعني أن تصور "بوبر" عن العلم معني أساسا بربط القضايا العلمية للعالم بالإطرادات الأساسية للطبيعة.

---

[1]- كارل بوبر: المعرفة الموضوعية. التقديم لكتاب "منطق الكشف العلمي". ترجمة: ماهر عبد القادر محمد علي. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. 1987. ص 43.
[2]- المرجع نفسه. الموضع نفسه.

ثانيا: إذا كان تطبيق "بوبر" للمنهج يتضمن فعلا نمو المعرفة العلمية، فإنه إذن من المستحيل أن نبرر هذا المنهج عن طريق فكرة العلم أو هدفه عنده. وإذا لم يتبين أن منهج النقد العقلي يفضي إلى نمو المعرفة، إذن فإن إصرار "بوبر" على ضرورة الاختبار وقابلية التكذيب سوف لن يكون له أي أساس.

ثالثا: إذا كان من المستحيل أن تكون أي نظرية صادقة فيكون من المستحيل أيضا أن تؤسس أي نظرية تقترب من الصدق أكثر من نظرية أخرى.

يجيبنا "بوبر" عل هذه الملاحظات في مقال بعنوان "الصدق والعقلية ونمو المعرفة": "إن السؤال كيف نعرف أن النظرية T_2 ذات درجة عالية في الاقتراب من الصدق أكثر من النظرية T_1 ؟..إنني لا أعرف– إنني أخمن فقط. ولكنه يمكنني أن أمتحن تخميناتي بطريقة نقدية، فإذا صمدت للنقد الشاق، إذن فإن هذه الحقيقة يمكن أن تؤخذ كسبب نقدي جيد في مقابل التخمين"[1].

ويضيف بعد هذا الموضع مباشرة: "حتى بعد أن تكون T_2 قد رُفِضت بدورها، فإنه يمكننا أن نقول أنها أفضل من T_1، لأنه بالرغم من أن كلاً من النظريتين قد تبين أنها كاذبة، فإن الحقيقة القائلة بأن T_2 صمدت للاختبارات التي لم تصمد أمامها T_1 أكثر من كذب محتوى T_2، بينما محتوى صدقها ليس كذلك"[2].

من الواضح من خلال هذين الرأيين أن "بوبر" قد أراد أن يبين لمَ تكن نظرية ما أفضل من نظرية أخرى، بمعنى أنها تصمد أمام الاختبارات الشاقة التي لم يصمد أمامها النظرية الأخرى. والحجة التي يقدمها "بوبر" لتعضيد تقريره على كون النقد العقلي يفضي إلى نمو المعرفة، تعتمد على منهج النقد العقلي ذاته، على اعتبار أنه يزودنا بأساس جيد لنمو المعرفة.

إذا لم تكن حقيقة القضايا النظرية العلمية أو احتمالها قابلة للبرهنة، فهل يمكننا تأسيس العلم من خلال وضع معايير للتمييز بين العلم الأصلي والعلم الكاذب. وهل سنقع في الشكية ؟

---

[1]- المرجع السابق. ص 46.
[2]- المرجع نفسه. الموضع نفسه.

لم يبقَ لنا إلا إمكانية إنكار بأنه يجب على العلم أن يقوم على الاستقراء وصياغة معايير علمية أخرى بدل معيار التحقيق. وهذا ما حاول أن يقدمه لنا "كارل بوبر". "إذا كان من المستحيل –التحقق بالمعنى– الصارم من فرضية كلية، فمن السهل –بالمقابل– البرهنة على الفرضية نفسها. فإن طرح التحقيق والتقيد قد أسس النزعة التكذيبية لفلسفة "بوبر""[1].

"وعلى النقيض من طرح الوضعية المنطقية، فإن "بوبر" لم يبحث عن معيار التمييز من جانب التحقيق أو حتى التأكيد التجريبي. فالتجربة لا تقول دائما نعم، يمكنها فقط أن تقول لا، لأن العلماء لا يملكون معاييرا للحقيقة، وإنما لديهم المعايير التي تمكنهم من معرفة الخطأ والكذب، وبالتالي فإنه يجب أن نأخذ تكذيب النسق وليس تحقيقه كمعيار للتمييز"[2].

وهذا يعني أن النقطة المركزية هي أن النظرية الأمبريقية لا تكون علمية إلا إذا كانت قابلة للتكذيب، بمعنى قابلة للتقيد من طرف التجربة. أي أن القضية النظرية تكون قابلة للتكذيب إذا كان بالإمكان أن تختزل منها –على الأقل– قضية قاعدية. فالمنهج العلمي يقتضي الانطلاق من المحاولة والخطأ.

إن مهمة رجل العلم الأساسية هي صياغة النظريات القابلة للتكذيب الممكن، ثم محاولة تكذيبها بكل الوسائل. إن هذه المنهجية التي جاء بها "بوبر" لا تتناسب مع الفكرة السائدة بين الفلاسفة عن العلم، الذين يتصورون بصفة عامة بأن العلم باعتباره فعالية بناءة ومصدرا للحقائق الإيجابية، أما "بوبر" فقد نظر إليه كأنه سيرورة تبحث دوما لتحطيم النظريات.

إن مسألة التأكيد أو التكذيب لا تجد لها حلا نهائيا انطلاقا من اختبارها الإبستمولوجي الوحيد، أي أنه يجب على التفكير الإبستمولجي أن يجد مكانه ضمن تاريخ العلم والشروط التجريبية للسياق الذي يعتبر القاعدة التجريبية للعلم.

إن الملاحظة وحدها قادرة على أن تقدم للعلماء معرفة نسبية بالنسبة للحوادث لكن هذه المعرفة لا تبرر حقيقة أي قضية علمية. فالتساؤل حول كيف يمكن لمعرفتنا أن تقوم

---

[1] - Léna Soler : Introduction à la l'épistémologie. Opcit. P 91.
[2] - Ibid. P 92.

على التجربة ؟ تساؤل مطروح بشكل خاطئ. فيجب أن نتساءل عن الكيفية التي بواسطتها يمكن للعلماء مراقبة قضاياهم بمساعدة النتائج التي يتم استنباطها.

"يؤكد "رودولف كارناب Rodolff Caranp" على عدم صحة القول بأن القضايا أو القوانين التجريبية هي مشتقة من قضايا أو قوانين نظرية. ففي نظرية الغازات مثلا تعالج القوانين النظرية فقط سلوك الجزيئات التي تفلت عن كل ملاحظة، أين لا يمكننا استنباط أي قانون يرتبط بالظواهر القابلة للملاحظة كضغط أو حرارة غاز معطى"[1].

إن معطيات الملاحظة لا تواجَه بالقضايا التي تحققها أو تفندها، بل إنها تجد معناها في برنامج البحث أو ملاحظات محلية، فليس للعالم أن يقرر إذا كان البرنامج مفندا أو محققا، فالأشياء لا تظهر بهذا الشكل،فالبرنامج يتطور وتُقدم له تعديلات، وحينما لا ينتج البرنامج أي شيء مهم فإنه يُهجر.

"أما فيربند Fayerbend الذي يرى بأننا لا نجد معيارا حاسما للحكم على التمييز. ويمكننا أن نقول كذلك مع "توماس كون Thomas Kuhn" بأن التمييز بين ما هو علمي وما هو غير علمي يتعلق بحالة "العلم السوي" في زمن معطى"[2].

والنتيجة التي يتوصل إليها "بوبر"، هي أن رجل العلم يبقى حرا في الاختيار بين التعدد اللامحدود للتعديلات الممكنة. فليست النظريات العلمية إلا افتراضات. وإذا لا نسعى إلى الحقيقة المناسبة فإن المسألة تختفي نتيجة الإلحاح على وحدة النظرية العلمية.

إن ما توصل إليه "بوبر" من خلال كتاباته التي تضمنت مواقف رافضة للأنساق الميتافيزيقية، وناقدة للطرح التبسيطي للفكر العلمي، هو أنه "يجب الانتباه لأنساق القيم الأخلاقية والاجتماعية العديدة التي يصعب اختزالها، فلا شيء يكفي، لمحاولة حلها، بل بالعكس سنستغلها لتحديد مجتمع مثالي "مجتمع مفتوح"، هذا المجتمع الذي يواجه هذه الأنساق، وهذه هي مهمة النظرية العلمية ليس في شموليتها، ولكن في صيغتها الخاصة، وعدم تكيفها على إدماج جماعة ما، وعدم القدرة على إحداث علاقات مع دول أخرى"[3].

---

1 - Alain Verginoux : L’explication dans les sciences. Opcit. P : 167-168.
2 - Ibid. P 171.
3 - Dominique Popelard, Denis Vernard: Les grands courants de la philosophie des sciences. Ed : Seuil. France. 1997. P 67.

"إن فكرة "بوبر" قد جاءت لتنظيم –مثل الداروينية– تصور عن العالم. لأن "بوبر" يفترض وجو عوالم ثلاث:

- عالم الأشياء، أي عالم الواقع الفيزيائي.
- عالم الآليات الذاتية للفكر، أي عالم حالات الوعي.
- عالم المحتويات الموضوعية للكفر المصاغ باللغة والمتضمن فيها، التي هي نتاج الفكر الإنساني الذي يدرك المشاكل، والنظريات والبراهين النقدية. وهو أيضا عالم المنتجات التقنية أو الفنية، والذي يملك تاريخا، تاريخ الأفكار والقيم الإنسانية والتي يعتقد "بوبر" في تطورها"[1].

إن خصوبة وقوة العمل الذي قدمه "بوبر" لفلسفة العلوم قد أنتجا أتباعا أكفاءا، قدموا قراءات نقدية لتصوراته، من أمثال: لاكاتوس، وفيربند وتوماس كون.

وما نستنتجه من مواقف "بوبر" التي انتقد فيها آراء أعضاء حلقة فينا، هو أنه يمثل نزعة مضادة للذاتية. فالعلم –عند بوبر– يكون موضوعيا، بمعنى أن نتائجه لا ترد إلى محتوى الشعور الذاتي للعلماء، فبمجرد قيام نظرية ما تعرض للاختبار في مقابل حالات الأشياء الملاحظة. وفيما يتعلق بأي اختبار تتعرض له أي نظرية، فإنه إما أن تبقى هذه النظرية أو ترفض. وعملية اختبار النظريات العلمية، على النحو المشار إليه، لا تتضمن أو لا تعتمد على الاعتقادات الذاتية لأي عالم، فما دام الاختبار سيقوم به العالم، فإنه يمكن تكراره عدة مرات من طرف علماء آخرين في أي زمان ومكان. وهنا نلاحظ أن "بوبر" ليس وضعيا، لأنه لا يتساءل عن كيفية رد مضمون النظرية العلمية لعناصر مفترضة غير قابلة للرد، ولأنه في إطار المعرفة الموضوعية عنده لا يوجد مكان إطلاقا لعناصر معرفية غير قابلة للرد. ونجد أيضا "بوبر" يصر على أن كل الملاحظات التي يقوم بها العلماء لابد وأن تجري في ضوء نظرية ما، بمعنى لا توجد قضايا ملاحظة أولية تتجاوز ما هو نظري يمكن أن تشيد النظرية العلمية على متنها. والواقع أنه لا يمكن لأي تجريب أن يكون حاسما ونهائيا بصورة منطقية بالنسبة لأي نظرية، وهذا يعني أن يتجه العلماء إلى تفسير التأويلات

---

[1] - Ibid. P 68.

البسيطة لنتائج التجارب، ومن ثم فليس تركيب النظرية هو الذي يحدد ما إذا كانت قابلة للاختبار وقابلة للتكذيب، ولكن المناهج المطبقة هي التي تحدد ذلك.

ويشير "بوبر" إلى أن الاختلاف بين العلم والميتافيزيقا ليس مؤشرا لتصوراتهما أو للعلاقة بين هذه التصورات، وإنما هو مؤشر لكيفية معالجتها، أي أن منهج المحلل وليس تركيب نظريته هو الذي يحدد ما إذا كان تحليله علميا أم لا.

إن معيار التمييز لدى "بوبر" ذو طابع منهجي، لأنه لا ينبغي استخدام أي نوع من التبرير في ميدان العلم، أما في ميدان الميتافيزيقا فإن ما هو مقبول أو غير مقبول عبر الزمن إنما هو التغيرات التي تطرأ على التفسير العلمي، هذه التغيرات التي يعتبرها "خطط البحث الميتافيزيقية" للعلم.

وفي الأخير يلجأ "بوبر" إلى استخدام "مبدأ التكذيب" الذي يستند بدوره إلى تصوره لنمو المعرفة العلمية، لأن مفهوم النمو حيوي وضروري لكل من جانبي المعرفة العلمية والمعرفة الميتافيزيقية. فطريقة نمو العلوم هي التي تجعل العلماء يميزون بين النظريات التي لديهم ويختارون أفضلها، كما يبرهنون على رفضهم لنظريات أخرى. فمفهوم النمو لا يعني الإكثار من الملاحظات والتجارب، بل يتمثل في التكذيب المتكرر للنظريات، وإحلال نظريات أخرى أكثر إقناعا.

الخاتمة:

يتعين علينا أن نذكر في ختام أطروحتنا الفارق الرئيس بين التفسير في العلم الحديث والتفسير في العلم المعاصر، هو كون الأول أي الفيزياء الكلاسيكية قد التزمت في تفكيرها بالمنطق التقليدي الثنائي القيم الذي يقوم على مبدأ الهوية وعدم التناقض والثالث المرفوع، وهذا ما جعل أحكامها لا تخرج عن إطارَيْ الصحيح والخاطئ. وكمثال على ذلك ظاهرة الضوء، فقد فُسِّر الضوء بتفسيرين أحدهما النظرية الجسمية والثاني النظرية الموجية. أما الفيزياء المعاصرة فقد تجاوزت أطر المنطق الكلاسيكي التي لا يمكن أن تصلح بالنسبة لكل الظواهر، فهناك حالات لا يمكن الحكم فيها مثلا على: س بأنها صحيحة أو خاطئة، مثلا الضوء فهو ذو طبيعة مزدوجة يمثل جسيمات تنتشر على شكل أمواج، فهجرة الثالث المرفوع تركت المكان لمنطق متعدد وإدماج قيم منطقية جديدة بين الصحيح والخاطئ.

لقد كان النقاش بين العلم والعقل مركز الثقل لنظرية المعرفة الحديثة. أما نظرية المعرفة المعاصرة فأصبحت تدور حول مفهوم الشيء الذي لا يملك هوية ثابتة مثلا: مفهوم المادة في الفيزياء المعاصرة لا يعني المادة التي اعتبرها "نيوتن" مع الحركة مكونين للعالم، وإنما هي طاقة مركزة كما أن الطاقة هي مادة ولكن في سرعة الضوء. في العلوم المعاصرة قد تركت القوانين السببية المكان للقوانين الإحصائية الاحتمالية لتفسير الظواهر الدقيقة المتطابقة مع الواقع، لذا فلا يمكن بناء نظرية فيزيائية إلا داخل الاستنباط. ولا يوجد إلا مصدرين لليقين:

تأخذ القضايا العلمية يقينها من البرهنة، أما المبادئ فستخرجه من المعرفة المشتركة، وليس لهذا اليقين قيمة وكيفية أخرى إلا هذه، وكلاهما مضمونتان بالتساوي. لذا يمكننا القول بأنه يوجد مصدر واحد يصدر منه كل يقين، والذي يقدمه للمبادئ، لأن الاستنباط لا ينتج أبدا يقينا جديدا، فكل ما يمكنه فعله هو أن ينقل إلى النتائج –بدون أن يفقد شيئا– اليقين الذين قد امتلكته المقدمات سلفا.

إذن يوجد منطقين: منطق برهاني ومنطق احتمالي، ولهذين المنطقين تضمنان مشتركان: فكرة تعدد الأحكام أو العوامل، وفكرة التجانس الداخلي.

فكل نظرية علمية تفترض تسلسلا من المبدأ إلى النتيجة بتوسط سلسلة من القضايا، لكن من جهة أخرى فإن هذين المنطقين يتعارضان حيث أن المنطق البرهاني يقتضي تسلسل قضايا مكتوبة أو رموز رياضية، ويكون اليقين المتحصل عليه عن طريق البرهان المنطقي ثابتا ومطلقا ولا يتقبل الدرجات، ولا يوجد تمييز بين يقين الذات وحقيقة الموضوع. فاليقين المنطقي يتأسس أخيرا داخل الحقيقة البرهانية لأنها صلبة فالحقيقة نفسها هي اليقين. فالمنطق البرهاني يميل إذن نحو الأكسيوماتيك، وهنا تكمن صفته الأكثر وضوحا، فيمكننا الحصول على نفس النتيجة انطلاقا من مبادئ مختلفة، لذا فالدليل المنطقي هو بناء.

أما المنطق الاحتمالي فله منهج مختلف عن المنطق البرهاني. فأي حكم مثلا: (كل أ هي ب) هو محتمل، لقد طُرح هذا الحكم في صيغة قضية. والسؤال: فهل هذا الحكم صحيح ؟ فلا يوجد فقط إجابتين ممكنتين: صحيح أو غير صحيح بمعنى خاطئ، فبين الصحيح والخاطئ يوجد المحتمل والغير محتمل، وهنا لا يختلط اليقين النفسي والحقيقة المنطقية. ننتقل من يقين الصحيح إلى يقين الخاطئ بتعدد الوسائط. فحكم الاحتمال الذي هو حكم "الإمكانية" يمتد بين حدين:

1) ففي الحد الأدنى يمتد إلى اللاإمكانية الفيزيائية التي يعبر عنها. يعتبر حادث ما لسبب ما مستحيلا فيزيائيا مثلا: عدم صعود الحجر إلى الأعلى إذا تركناه في الفراغ، فهذا يتضمن تناقضا، رغم أنه لا يحدث. فالعقل يتقبل قبليا سبب عدم حدوث هذا الحادث، ولا تتدخل التجربة إلا لتؤكد رؤية الفكر.

2) في الحد الأعلى نحن لسنا أمام يقين منطقي ولكن ما يوازيه بمنطق الاحتمالات، أي الثقافة العقلية. فاحتمال الفرضية العلمية لا يترك أي مكان للشك في كل فكر منوّر كفاية. فالاتفاق الملاحظ لا يقبل إلا احتمالا واحدا، احتمالا شبيه باحتمال الحادث الأكيد فيزيائيا.

إن الحادث الأكيد فيزيائيا هو الحادث الذي يكون نقيضه مستحيلا فيزيائيا أو الحادث الذي لا يختلف احتماله الرياضي عن الوحدة بأي درجة صغيرة نتصورها.

وهكذا فإن اليقين العقلي والاستحالة الفيزيائية هما "الحقيقة–اليقين" و"الخطأ–اليقين" المنطقين مثل حد إلى عدد محدود، ويمكن للواحد والآخر أن يميلا نحو هذا العدد بدون

بلوغه أبدا. إذن يوجد بين الاثنين اختلاف في طبيعة متماثلة مع التي نجدها بين الكميات الثابتة والكميات المتغيرة.

إن حكم الاحتمال المتزايد يتضمن في الوقت نفسه القيمة المتزايدة للحالات الفردية المقبولة، بمعنى قيمة الأحكام المؤكدة للفرضية المختارة، وإقصاء مناسب للأحكام الغير مؤكدة.

أما بالنسبة إلى مسألة الحتمية، فإن التفسير الميكانيكي أو الحتمي المطلق حسب معطيات العلم المعاصر لا ينفي فكرة استقلال الأسباب ولا ما هو عرضي.

إن العلم يقوم على تصور إيجابي للحتمية مؤسس على بنية قوانين العالم، وليس حتمية عالم تكون فيه كل صدفة مقصية رغم أن الصدفة نفسها تابعة لتركيبه. فالكون يخضع لنظام موحدٍ والكية محكومة بمبدأٍ وحيد: فكل حوادثه تشهد على كون مفتوح أين تندمج أجزاءه مع بعضها البعض.

لنفهم إذن المعنى العميق للقوانين الإحصائية الاحتمالية التي تدمج لكل الكون شيئا فشيئا ومن ميدان إلى آخر. فإذا نزلنا إلى المستوى الميكروسكوبي (المتناهي في الصغر) أي عالم ما دون الذرة يوجد هناك حتمية التي تفسر لنا الفيزياء الكلاسيكية لكن العلم المعاصر بأدواته وقدراته لم يتوصل إليها بعد، رغم أن آخر ما توصل إليه أن كل الحوادث (العالم المتناهي في الكبر، عالم الذرة، عالم الحيوان، عالم الإنسان) كل هذه العوالم لم تخضع "لمبدأ الطاقة" الذي يعتبر النموذج الموحِّد لكل العلوم، كما أنها متوحدة رغم تنوع تجلياتها.

إذن لا يكفي فتح السببية وأن نجعل من السببية الثابتة سببية مفتوحة على مجموعة ممكنة ومحددة من الحوادث، كما لا يكفي أيضا الاختيار بين موضوعية الاحتمالات أو ذاتية الاحتمالات، بل يجب على العلماء أن يذهبوا بعيدا، فطرح واقعية الاحتمالات هو طرح لمثالية الأسباب لأن طرح واقعية السبب هو الرجوع إلى مثالية المحتمل.

لذا فإن الفرضية الأولى تبدو صحيحة رغم كل هذه المسائل التي تطرحها فلسفة العلوم إلا أن الملاحظ أن العلم قد حقق خلال القرن الماضي وما يزال خطوات مذهلة عن طريق ما قدمته الأبحاث حول العالم المتناهي في الصغر (الميكروفيزيائي) والمتناهي في

الكبر (الماكروفيزيائي)، مما دفع بالفلاسفة إلى إعادة تصحيح تصوراتهم ونظرياتهم، وليس من الممكن اليوم أن توضع فلسفة دون أن تضع في اعتبارها النتائج التي توصل إليها العلم لأن التفكير الفلسفي اليوم أصبح مقرونا بالعلوم وتجاوز الطابع النسقي الذي كانت تتحلى به الفلسفات خلال العصر الحديث. كما لم يعد في وسع التفكير العلمي أن يستغني عن التفكير الفلسفي لأن الفلاسفة اليوم أصبحوا يتناولون القضايا العلمية من جانبين، من حيث محتواها المعرفي ومن حيث طبيعتها المنطقية، وهذا ما يجعل العلماء يراجعون باستمرار الأسس التي تقوم عليها علومهم مما يزيد من خصوبة الأبحاث واستمراريتها.

إن القول بعدم وجود حقائق ثابتة ومطلقة لا يعني أن الكون لا يخضع لنظام مطرد، وأن استعمال الاحتمال من طرف العلماء لا يعني أن حوادث الطبيعة لا تخضع هي أيضا لقوانين دقيقة، فالأخذ بمفهوم الاحتمال –خاصة في عالم الذرة– لا يلغي فكرة السببية والحتمية، وإنما يعمل على توسيعها وإغنائهما، لأن تاريخ العلم يشهد على أن العلماء يبحثون عن بدائل جديدة يرتكزون عليها في تفسيراتهم لحوادث الكون ويعملون على توسيع نطاق أبحاثهم ليكتشفوا مجالات وأبعادا جديدة.

إن النظريات الفيزيائية المعاصرة قد أثبتت إمكانية تكوين معرفة خارج إطار المبادئ الكانطية، وأن الذهن البشري ليس مجرد جملة من المقولات المكدَّسة، بل إن مبادئ المعرفة تتغير بتغير مضمون المعرفة، وله القدرة على التأقلم مع الوضعيات الجديدة. لذا تمكنت الفيزياء المعاصرة بنظرياتها أن تخرج عن إطار المبادئ الكانطية التي أرادت بلوغ اليقين المطلق. فأخذت فروع الفيزياء المعاصرة وأشهرها هي نظرية الكم –التي قمنا بشرحها وتبيان مبادئها في الفصل الثالث حينما عرضنا نظريات الفيزياء المعاصرة ونتائجها– وتوضح هذه النظرية أن قوانين عالم الذرة هي نتيجة إحصاءات يتدخل فيها الاحتمال. وهنا تطرح علينا مسألة مشروعة:

هل التغيرات التي أحدثتها نظرية الكم في العلم المعاصر هي تغيرات نهائية ؟

أليس من الجائز أن يكون خلف العلاقات الاحتمالية –التي صاغتها نظرية الكم– نسق آخر من القوانين الحتمية مرتبط بمعطيات تجريبية لم يتم بلوغها بعد ؟

وإذا كانت قوانين الفيزياء الكلاسيكية لا تنطبق على عالم الذرة، أفليس من الممكن أن تكون مرحلة الفيزياء الحالية مرحلة مؤقتة وعابرة ؟

الكل يعلم بأن إطراد الكون بكل حوادثه يعني وجود قوانين دقيقة تتحكم فيه، ولكن لنا أن نتساءل: هل هذه القوانين التي إن إكتُشِفت ستحل محل القوانين الاحتمالية، قابلة للتعبير عنها باللغة البشرية ؟

إذا أجبنا بالنفي، فإن افتراض حساب الاحتمال ومبدأ اللاتحديد يجد له ما يبرره. والواقع أن "نظرية الكم" هي النظرية الممكنة اليوم لتفسير عالم الذرة. إذن فالمسألة مرتبطة بالقدرة البشرية على صياغة العلاقات المعقدة في القوانين، من جهة، ومن جهة ثانية مرتبطة بالوسائل التقنية المستعملة أثناء الملاحظة والتجريب.

فصحيح أن نظرية الكم قد شكلت إنجازا عظيما للمعرفة البشرية في تاريخها الطويل ولكن سوف تحل محلها في النهاية نظرية تعبر عن الضرورة والحتمية المتحكمة في العلاقات بين الظواهر المتناهية في الصغر. فالعلماء اليوم كما قال "نيوتن" هم كالأطفال يلعبون بالحصى على شاطئ البحر، في حين يمتد المحيط الهائل للحقيقة بدون اكتشاف بعيدا عن متناولهم.

إن إخفاق الجنس البشري في إيجاد حلول لمشكلاته العلمية والعملية حتى الآن، لا يدفعه إلى القنوط، فهناك الإيمان الذي يمكِّن صاحبه من الارتقاء في المعارف اللَّدُنِية وفي سّلم الكمالات الروحية، ومثالنا في ذلك ما بلغه المتصوفة في عالم العرفان الذي يستعصي على اللغة التعبير عن مضامينه، لأنه يعجّ بالفكر وبالتأمل العميق الذي لا يخضع لمنطق خاص، وإنما يتم بالمشاهدة والكشف، لذا فهو يستخدم لغة الصعود أو السلم الروحي التي هي نمط لما وراء اللغة.

إن القضايا العلمية بصياغتها الرمزية لا تصلح إلا في وصف الظواهر على ما هي عليه في الواقع، لذا يستحيل عليها أن تعطينا أي فكرة عن الحقائق الجوهرية للأشياء، أي الأشياء في ذاتها. فالشيء في ذاته لا يمكن للمنطق أن يتناوله. كما أن اللغة العلمية لا تستطيع أن تمثله لنا بحدودها ورموزها لأنها نتاج إبداع وتواضع العلماء.

فالذات العارفة يجب أن تتوحد مع موضوع المعرفة (العالم)، وهذا الاتحاد بين الوجود والمعرفة يعبر عن كون الإنسان مرآة للعالم.

من الصعب علينا أن نقدم فكرة صحيحة حول ما تريده العلوم، وحول قدرتها على وصف وفهم الواقع، وحول قوة تفسيرها. لكننا نعتبر العلم إنتاجا عقليا نتيجة العمل الإنساني، وهو دوما قابل للتصحيح والتعديل، كما نعتبر أيضا بأن العلوم يجب أن تُصنَّف ضمن التقنيات الصالحة.

ولكن العلم هو أيضا النمط الوحيد من المعرفة الذي وإن لم يصل بالضرورة إلى حقائق نهائية، فهو قابل حقيقيا للتحقيق، وأن يُترجم بصياغات ذات معنى التي يُمكن أن تُفهم وأن تُنتقد وأن تُقيَّم حتى نستطيع بلوغ معرفة حقيقية. وهو بهذا المعنى يتميز عن كل أشكال المعارف والحقائق التي أنتجتها الإنسانية خلال سيرورتها التاريخية.

وهكذا تظل المسألة صعبة لأن تاريخ علوم القرن العشرين هو تاريخ إضعاف لفكرة العلم. ويصبح معيار التمييز بين العلم واللاعلم بطريقة حصرية هو معيار التحقيق التجريبي الذي بحسب مصطلحات "كارل بوبر" يأخذ معنى الاختيار. فلِكيْ يكون أي نسق جزءا من العلم التجريبي يجب أن يكون مُفنَّدا بالتجربة. والعلم حسب هذه الرؤية ليس معرفة بالمعنى القوي للكلمة، لأنه يمثل سيرورة غير منتهية من الفرضيات والتحقيقات.

فهل يجب علينا أن نرد العلم إلى تاريخه مثل كل إنتاج ثقافي ؟ فالمعارف العلمية ليست إلا نتاج السياقات التقنية والسياسية والفكرية التي سمحت بظهورها. إنَّ المسائل والإشكاليات العلمية مرتبطة أيضا بشروط صياغتها.

فصحيح أن لمعايير العلم العادي ثبات تاريخي قوي، وقد سُجِلت في فترة طويلة واكتسبت –بدون شك– قيمة الحقيقة والموضوعية الضرورية والكافية، لكن كيف نحافظ على المعايير الصلبة للتمييز المرجو إذا كان الخطاب العلمي يرى أسسه تُقاد إلى جملة من الاعتقادات ؟

فثبات المعارف العلمية وصلابتها لا ترتكز على التصحيح التجريبي ولا على إجماع العلماء ولا على الانسجام الداخلي للنظريات، بل ترتكز على الفرضيات والأدوات التطبيقية للمخابر والمعطيات التجريبية.

فما هو مشروع العلم ؟

إنّ ما يشكل مشروع العلم هو محاور ثلاث: يدرس الواقع، يبحث عن التفسير، يحدد معايير مضبوطة للصلاحية.

أ) فالعلم قبل كل شيء يسعى إلى معرفة الواقع، وهو يتميز عن المعارف الدينية والفنية والفلسفية. والعلم مرتبط بفكرة العائق، فالواقع يقاوم دوما، والعلم يحاول إدراكه تدريجيا من خلال التعمق فيه أكثر.

ب)ثم إن العلم يبحث عن تفسيرات ولا يكتفي بالتطبيقات. فالعلم يدرس الأشياء قصد فهمها وتفسيرها، لأن التفسير العلمي يتطلب أن يوصف الواقع بواسطة مصطلحات ويفترض أن تكون العلاقات بين المصطلحات مطروحة بوضوح ومعبر عنها في نسق رمزي بمعنى أن تصاغ برموز رياضية ممثلة الواقع بطريقة تجعلها قابلة للفهم والتعقل. فليس التفسير العلمي مجرد وصف منهجي للمعارف، بل يجب أن يبرهن على عقلانيته.

ج)وأخيرا فإن العلم يتميز بمعايير مضبوطة للصلاحية وهذا حسب قواعد الانسجام، حيث يجب أن تكون قضاياه متناسبة منطقيا من الداخل إضافة إلى قدرتها على وصف وتأويل المعطيات.

إن العلم اليوم قد غزى كل قطاعات الحياة، فأصبحت المجتمعات تُميَّز بتطورها العلمي، لذا نلاحظ مجتمعات ذات ثقافة علمية متطورة ومجتمعات ذات ثقافة تقليدية مازالت منغلقة على ذاتها داخل أطرها الأسطورية القديمة. وهذه الثقافات التقليدية أصبحت مهددة دوما بالتغيرات العميقة التي أحدثها العلم في شروط الوجود، كما أصبحت مهجورة من طرف التيار الجارف الذي يمثله العلم اليوم حيث جعل من الإنسان كائنا مولعا بالمعرفة، لذا يجب على البشر أن يعيدوا الاتصال بالفكر حتى تعود الإنسانية إلى حياتها ومن ثمة يحدث التحول العميق الذي يعطيها حق وإمكانية التطور.

إذا كانت الثقافات القديمة لا تذوب في الفكر العلمي المعاصر فهذا يعني أن إنتاج تركيب إنساني للمعارف بكل أنماطه (الدين، الفن، الفلسفة، العلم...إلخ) يجعل من الثقافة الواقعية ذات ليونة للتكيف مع الواقع الإنساني. فالتاريخ يعلمنا أن الفكر الإنساني في

سيرورته التاريخية قد أبدع أساطير خصبة عبرت بكل وضوح عن الحكمة الشرقية، والتي استطاع اليونان أن يتعلموا منها من خلال تجريدها من محتواها الغيبي ونحت مفاهيم عقلية خالصة مما مكّنهم من إنتاج الفلسفة والعلم النظري اللذان انتقلا إلى المسلمين والذين بدورهم كيَّفوها مع شروط وجودهم ورسالتهم الإنسانية فوضعوا بذلك الأسس الأولى للتجريب، ومن ثَمَّ تمت تبيئة هذه المحاولة من طرف أوروبا التي أنتجت العلم والمنهج بالمفهوم الحديث، ثم أعادت تكييف التفكير الفلسفي مع نتائج العلم فأنتجت فلسفة العلوم. إن هذا التمايز في الرؤى بين الشرق القديم واليونان والمسلمين والغرب لا يعني أفضلية رؤية عن أخرى بل يجب تقييم ما قدمته كل رؤية ثقافية وفقا لسياقها التاريخي وملابساته.

بكلمة مختصرة إن الرؤية العلمية المعاصرة للكون تعبر عن إحدى أنماط التفكير الممكنة وليست الوحيدة، لذا نلاحظ اليوم التراجع الذي يشهده الفكر الغربي عن الحداثة حيث أحدث المشروع الحداثي أزمة أنطولوجية فتحت المجال لحوار الحضارات قصد الانتفاع منه إنسانيا بدل الاستبعاد والإقصاء الذي شهده مسرح التاريخ منذ العصر الحديث.

ما نستنتجه في الأخير هو أن المعرفة العلمية ليست ممكنة فحسب بل هي أهم واجب يمارسه الإنسان الذي يريد أن يعيش جوهر حقيقته، فقيمة الإنسان في العلم والمعرفة، وكل ما يتحلّى بالمعرفة أكثر يتحلّى بالقيمة الإنسانية أكثر وأشدّ، وأدوات المعرفة التي ينطوي عليها الإنسان من أعظم النعم الإلهية، فكلما استخدمها ووظفها في ترقية وعيه ومقامه ازدادت قيمته الإنسانية.

إن طريقة دفع ورفع الآفات الاجتماعية والنفسانية هي تقوية البعد العلمي الحقيقي والمعرفي لدى أفراد الإنسانية ومحاربة كل أنواع الجهل وكل ما يعرقل رشد الإنسان.

أما المعرفة الظنية فليس لها اعتبار، والمعرفة الحسية معرفة سطحية وظاهرية وليست أساسا للعلم كما ادعت كل الاتجاهات الوضعية، بل المعرفة الحقيقية هي التي تقوم على أساس التعقل والتدبر والتعاطي مع المعارف تعاطيا يقينيا، ولا تقبل نظرية من النظريات العلمية إلا إذا كانت قائمة على أساس البرهان والحجة اليقينية.

والمعرفة الكاملة والحقيقية صعبة جدا، لأنه لا يمكن معرفة مفردة من مفردات الوجود بمعزل عن باقي المفردات، على اعتبار أن العالم حقيقة واحدة متشابكة مترابطة كالسلسلة

الواحدة، فلا يمكن الإحاطة بحلقة إلا بالإحاطة والوعي بكل حلقات السلسلة، وليس ثمة من شك أننا نجهل الكثير من أسرار الوجود الأمر الذي يجعلنا نجهل كل شيء.

هل أصبنا في معالجتنا لهذه الإشكالية، أم أن عملنا كان ينقصه الكثير من الدلائل العلمية والفلسفية معا ؟

"**اللهم علمنا ما لا نعلم، واجعلنا نعمل بما نعلم**"

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية:

1-إبراهيم مصطفى بيومي: الفلسفة الحديثة -من ديكارت إلى هيوم- دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر. الإسكندرية. مصر. ط1. 2001.

2-أحمد الشريف: الحتم والحرية في القانون العلمي. الهيئة العامة للكتاب. الإسكندرية. مصر. 1972.

3-أفانا سييف ف. ج: أصول الفلسفة الماركسية. ترجمة: حمدي عبد الجواد. دار الثقافة الجديدة. القاهرة. مصر. ط1.

4-ألان شالمرز: نظريات العلم. ترجمة: الحسين سبحان وفؤاد الصفاء. دار توقال للنشر . الدار البيضاء. المغرب. ط1. 1991.

5-السيد نفادي: الضرورة والاحتمال بين الفلسفة والعلم. دار التنوير للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط2. 2005.

6-بدوي عبد الفتاح: فلسفة العلوم. دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع. القاهرة - مصر. 2001.

7-برنار جافي: قصة الكيمياء. ترجمة أحمد زكي. مكتبة النهضة المصرية. القاهرة. ط4. 1974.

8-بول موي: المنطق وفلسفة العلوم. ترجمة: د. فؤاد زكريا. دار النهضة. القاهرة. مصر. بدون تاريخ.

9-بيلوريسكي أيانت: دروس الميكانيك الكوانتي. ترجمة: أحمد بوسنة. ديوان المطبوعات الجامعية. الجزائر. 1988.

10-توماس كون. بنية الثورات العلمية. ترجمة: ماهر عبد القادر محمد علي. طبعة: أورينتال. 2008. بيروت. لبنان.

11-توماس كون: تركيب الثورات العلمية. ترجمة ودراسة: د. ماهر عبد القادر علي. مطبعة أرينتال. بيروت. لبنان. ط2. 2008.

12-توماس كون: تركيب الثورات العلمية. ترجمة: د. ماهر عبد القادر محمد علي. مطبعة أورينتال. بيروت. لبنان. 2008.

13-جان فال: الفلسفة الفرنسية –من ديكارت إلى سارتر- ترجمة: الأب مارون خوري. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت. 1982.

14-جميل صليبا: المعجم الفلسفي. دار الكتاب اللبناني. بيروت. لبنان. 1979. ج1.

15-جميل صليبا: المعجم الفلسفي. دار الكتاب اللبناني. بيروت-لبنان. 1979. ج2.

16-جون فورستيه: معايير الفكر العلمي. ترجمة: فايز نقاش. الفكر الجامعي. بيروت. لبنان. 1969.

17-جيمس، جينز: الفيزياء والفلسفة. ترجمة: جعفر رجب. دار المعارف. القاهرة. 1981.

18-حسين علي: فلسفة العلم ومفهوم الاحتمال. الدار المصرية السعودية للطباعة النشر. القاهرة. 2005.

19-رسل برتراند: ألف باء، النسبية. ترجمة: فؤاد كامل. دار الثقافة العربية للطباعة. القاهرة مصر. ط1. 1977.

20-رسل برتراند: الفلسفة بنظرة علمية. ترجمة: د. زكي نجيب محمود. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة. مصر. 1960.

21-رسل برتراند: تاريخ الفلسفة الغربية الحديثة. ترجمة: محمد فتحي الشنيطي. الهيئة العامة للكتاب. القاهرة. مصر. 1977.

22-رودولف. كارناب: الأسس الفلسفية للفيزياء. ترجمة وتقديم: د. السيد نفادي. طبعة: دار التنوير للطباعة والنشر. بيروت لبنان. ط1. 1993.

23-رونيه ديكارت: التأملات في الفلسفة الأولى. ترجمة: عثمان أمين. دار الثقافة للطباعة والنشر. القاهرة. مصر. ط4. 1972.

24–ريشنباخ، هانز: نشأة الفلسفة العلمية. ترجمة فؤاد زكريا. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. ط2. 1979.

25–زكريا إبراهيم: كانط أو الفلسفة النقدية. دار النهضة. القاهرة. مصر. ط2. 1972.

26–زكي نجيب محمود: حياة الفكر في العالم الجديد. دار الشروق. القاهرة. مصر. ط3. 1987.

27–زكي نجيب محمود: دفيد هيوم –نوابغ الفكر الغربي. العدد 7. دار المعارف. القاهرة. ط2. 1978.

28–زكي نجيب محمود: نحو فلسفة علمية. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة. مصر. 1980.

29–سالم يفوت: العقلانية المعاصرة بين النقد والحقيقة. دار الطلعة للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط1. 1989.

30–سبيريكين وياخوت: أسس المادية الديالكتيكية والمادية التاريخية. ترجمة: محمد الجندي. دار التقدم. موسكو 1972.

31–عبد الرحمن بدوي: ربيع الفكر اليوناني مكتبة النهضة. القاهرة. مصر. 1969.

32–عبد الرحمن بدوي: موسوعة الفلسفة. ج2. المؤسسة العربية للدراسات والنشر. بيروت. لبنان. 1984.

33–عبد الرحمن مرحبا: إينشتاين. منشورات عويدات. بيروت. باريس. ط1. 1983.

34–عثمان أمين: الفلسفة الرواية. مكتبة الأنجلو المصرية. القاهرة 1971.

35–عزمي إسلام: جون لوك –نوابغ الفكر الغربي– دار المعارف. مصر. 1972.

36–علي سامي النشار: نشأة الفكر الفلسفي عند اليونان. منشأة المعارف. الإسكندرية. مصر. 1964.

37–علي عبد المعطي محمد: ليبنتز: فيلسوف الذرة الروحية. دار الكتاب الجامعية. مصر. 1972.

38-فرنر هايزنبرغ: المشاكل الفلسفية للعلوم النووية. ترجمة أحمد مستجير. الهيئة المصرية العامة للكتاب. القاهرة مصر. 1972.

39-فؤاد كامل وآخرون: الموسوعة الفلسفية المختصرة. دار القلم. بيروت. لبنان. بدون تاريخ.

40-فيليب كين وصمويل فيسنسون: عمالقة العلم. ترجمة مظهر. دار النهضة العربية. مصر. 1979.

41-كارل بوبر: المعرفة الموضوعية. التقديم لكتاب "منطق الكشف العلمي". ترجمة: ماهر عبد القادر محمد علي. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. 1987.

42-كارل بوبر: منطق الكشف العلمي. ترجمة: د. ماهر عبد القادر محمد علي. دار النهضة للطباعة والنشر. بيروت. لبنا. 1986.

43-كارل همبل: فلسفة العلوم الطبيعية. ترجمة وتعليق: د. جلال محمد موسى. دار الكتاب اللبناني. بيروت. ط1. 1986.

44-كلود برنار: مدخل إلى دراسة الطب التجريبي، ترجمة: يوسف مراد وحمدالله سلطان. الطبعة الأميرية. القاهرة. مصر. ط3. 1968.

45-لاندرو رومر: ما هي النسبية. دار مير. موسكو. 1974.

46-ماهر عبد القادر محمد علي: فلسفة التحليل المعاصر. طبعة: دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. 1982.

47-ماهر عبد القادر محمد علي: مشكلات الفلسفة. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. 1985.

48-ماهر عبد القادر محمد علي: نظرية المعرفة العلمية. دار المعرفة الجامعية. الإسكندرية. مصر. 1987.

49-محمد بن أبي بكر عد القادر الرازي: مختار الصحاح. ترتيب محمود خاطر. الهيئة العامة للكتاب. القاهرة. 1976.

50-محمد عبد الرحمن مرحبا: إينشتاين. منشورات عويدات. بيروت. لبنان. 1983.

51-محمد علي أبو ريان وآخرون: تاريخ الفكر المعاصر. الهيئة العامة للكتاب. القاهرة. مصر. 1972.

52-محمد علي أبو ريان: أرسطو والمدارس المتأخرة. الهيئة العامة للكتاب. الإسكندرية. مصر. 1972.

53-محمد فتحي الشنيطي: أسس المنطق والمنهج العلمي. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت-لبنان. 1970.

54-محمد فرحات عمر: طبيعة القانون العلمي. الدار القومية للطباعة والنشر. القاهرة. ط2. 1976.

55-محمد قاسم: المدخل إلى فلسفة العلوم. دار المعارف الجامعية. الإسكندرية. 2003.

56-محمد مهران، حسب عبد الحميد: في فلسفة العلوم ومناهج البحث. مكتبة سعد رأفت. القاهرة. 1978.

57-محمود أمين العالم: فلسفة المصادفة. دار المعارف. القاهرة. مصر. ط2. 1976.

58-محمود فهمي زيدان: الاستقراء والمنهج العلمي. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت-لبنان. 1970.

59-محمود فهمي زيدان: من نظريات العلم المعاصر إلى المواقف الفلسفية. دار النهضة العربية للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. 1982.

60-نازلي إسماعيل: الفلسفة الحديثة -رؤية جديدة-. مكتبة الحرية. القاهرة. مصر. 1979.

61-هانز ريشنباخ: نشأة الفلسفة العلمية. ترجمة: فؤاد زكريا. دار الكتاب العربي للطباعة والنشر. بيروت. لبنان. ط2. 1979.

62-هنري بوانكاري: العلم والفرضية. ترجمة وتقديم: د. حمادي بن جاب الله. المنظمة العربية للترجمة. بيروت. لبنان. ط1. 2002.

63-هنري بوانكاري: قيمة العلم. ترجمة: الميلودي شغموم. دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع. بيروت. لبنان. 2006.

64-ياسين خليل: مقدمة في الفلسفة المعاصرة. مطبعة دار الكتب. بيروت. لبنان. ط1. 1970.

65-يوسف كرم: تاريخ الفلسفة الحديثة. دار المعارف. القاهرة. مصر. بدون تاريخ. ط5.

المراجع باللغة الأجنبية:

1- A. Boyer : L'utopie unificatrice et le cercle de Vienne. Ed : Gallimard. France. 1988.
2- A. Chrodinger : Qu'est ce la vie. Trad : L. Kelkel, K. Bourgois. Ed : Seuil. France. 1986.
3- Alain Verginoux : L'explication dans les sciences. Ed : De bock Université. Bruxelles. Belgique. 2003.
4- Albert Einstein, Léopold Infeld : L'evolution des idées en physique. Trad : Françoise. Ed : Flammarion. 1982.
5- A. N. Condorcet : Esquise d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain. Ed : Flammarion. France. 1988.
6- André Lalande : Vocabulaire technique et critique de la philosophie. Ed : PUF. France. 8ème Ed. 1960.
7- A. N. Witthead : Les aventures des idées. Trad : J. Luciano d. A. Sonlez. Ed : A : A. Colin. 1982.
8- Aristote : Métaphysique. Trad : J. Tricot. Ed : Vrin. 1981. France.
9- A. Tonilla : Les principes théoriques de l'électromagnétique et la relativité. Ed : Massony. France. 1982.
10- Auguste Compte, Cours de philosophie positive. Ed. Antropos. 1969. France.
11- Auguste Compte : Discourt sur l'esprit positive. Ed. Fayard. 1985.
12- A. Virieux Reymond : L'épistémologie. Ed : P.U.F. Paris. France. 1966.
13- Claude Bernard, Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Ed. Flammarion. France. 1984.
14- Christian Godin : De l'imaginaire au symbolique. Ed : Floche. France. 2002.
15- Dominique Popelard, Denis Vernard: Les grands courants de la philosophie des sciences. Ed : Seuil. France. 1997.

16- Dominique Lecourt : L'épistémologie historique de Gaston Bachelard. Ed : Vrin. Paris. 1972.

17- Edgard Morin : Introduction sur la complexe. Ed : Seuil 1. Ed. 1990. France. 1990.

18- Edmond Husserl : La crise des sciences européennes et la phénoménologie transcendantale. Trad : G. Granel. Ed : Gallimard. France. 1976.

19- E. Klain, M. Lachiéze : La recherche de l'unité. Ed : Albin Michel. France. 1996.

20- Edmond Husserl, Philosophie première. Trad : A. Kelkel. Ed : P.U.F. France. 1982.

21- Emanuel Kant : Critique de la raison pure. Rad : Alexandre Dalimarre et François Marty. Ed : Gallimard. France. 1980.

22- E. Mayr ; Histoire de la biologie. Trad : M. Blad. Ed : Fayard. France. 1989.

23- Etienne. Klain : L'unité de la physique. Ed : P.U.F. France. 2000.

24- Ervin Lazlo ; « Au source de l'univers » sous titre : Vers l'unification de la connaissance scientifique. Trad : F. Robert. Ed : Fayard. 1992. France.

25- F de Graudt ; Eléments des sciences. P.U.F. France. 1994.

26- Daniel Vinck : Sociologie des sciences. Ed : Armand. Colin. Paris. France. 1995.

27- E. Benveniste, Problème de l'linguistique générale. Ed : Gallimard. 3ème Ed. 1972.

28- Edward. O. Wilson, L'unicité du savoir. Trad : C. Winter. Ed. P.U.F. France. 2000.

29- Emmanuel Picavet : Approches du Concret. Une Introduction à l'épistémologie. Ed : Ellipses. Paris. France. 1995.

30- F. Malherbe, Epistémologies anglo-saxonnes. Ed : P.U.F. France. 2ème édition. 1987.

31- Francis Bacon : La nouvelle Atlantide. Tarad : M. Le Doeuff. Ed : Flamarion. Paris. France. 1995.

32- Francis Leotard : L phénoménologie. Ed : P.U.F. France. 1967.

33- Francis Novalis : L'encyclopédie. Trad : M.. de Condillac. Les éditions de minuit. France. 1966.

34- Francis. Bacon : Du progrès de la promotion des savoirs. Trad : M. Le Doeuff. Ed : Gallimard. France. 1991.

35- Freeman, Katheen : Les philosophies prés-socratiques. Trad : H. Bauer. Ed : Galimard. France. 1984.

36- Gaston Bachelard : La formation de l'esprit scientifique. Ed : Vrin. Paris. France. 1980.

37-Gaston Bachelard : Le rationalisme appliqué. Ed : P.U.F. 5ème éd. 1970. France.

38-Gaston Bachelard, L'activité rationaliste de la physique contemporaine. Ed : P.U.F. France. 3ème Ed. 1982.

39-Gaston. Granger : la science et les sciences. Ed : P.U.F. France. 1993.

40-George Canguilhem, Idéologie et rationalité dans l'histoire des sciences de la vie. Ed : Vrin. France. 1988.

41-H. Hoffahing : Les concepts de la vie. Trad : A. Koyré. Ed : Felix Alcan. France. 1978.

42-Hans George Gadamer : Vérité et méthode. Ed : Seuil. Paris. 1996.

43-J. Baume : Philosophie des milieux techniques. Ed : Champ vallon. France. 1998. Christian Godin : De l'imaginair au symbolique. Ed : Floche. France. 2002.

44-J. Cavaillés : Sur la logique et la théorie de la science. Ed : Vrin. 1987. France.

45-J. Danek : Les projets de Leibneiz et de Botzano, deux sources de la logique contemporaine. Université Laval, Quebec. 1982.

46-J. F. Lyotard : Le différent. Ed : de minuit. 1983. France.

47-J. Habemas : Connaissance et intérêt. Trad : G. Clemençon. Ed : Gallimard. 1976.

48-J. Merleau-Ponty : Leçons sur la genèse des théories physiques. Ed : Vrin. Paris. France. 1974.

49-J. Piaget : Le système de la classification des sciences. Ed : Gallimard. France. 1987.

50-J. Richard : Les activités mentales. Ed : A. colin. France. 1990.

51-J. Ruythinx, La problématique philosophique de l'unit de la science ». Ed : Fayard. 3ème éd. France. 1982.

52-j. S. Mill : Système de logique déductive et inductive. Liège Mardaga. 1988.

53-J. Schalanger : La structure métaphysique. Ed : P.U.F. France. 1975.

54-J. T. Desanti : Galillé et la nouvelle conception de la nature. Ed : Marbont. France. 1979. 2ème édition.

55-J. T. Desanti : La philosophie silencieuse. Ed : Seuil. Paris. 1975.

56-J. Ulmo : La pensé scientifique moderne. Ed : flammarion. 3ème éd. France. 1973.

57-John Locke : essay concernant l'entendement humain. Trad : M. Fichant. Ed : Vrin. France. 1983.

58-K. Tennandji, M. Spirou : Maière, espace, temps. Ed : Gallimard. France. 1990.

59-L. Barnette : Einstein et l'univers. Gallimard. France. 1984.

60-Léina Soler : Introduction à l'épistémologie. Ed : Ellipses. Paris. France. 2000.

61-Léna Soler : Introduction à l'épistémologie. Ed : Ellipeses. Paris. France. 2000.

62-M. Dominique Popelard et Denis Varnant : Les grand courant de la philosophie des sciences. Ed : Seuil. France. 1997.

63-Michel Faucault : Dits et écrit. Ed : Gallimard. 1994. France. 1970.

64-Maurice Fichaut : L'horion de la doctrine humaine de Leibneiz. Ed : Vrin. France. 1991.

65-M. Reuchelin, Totalités, éléments, structures en psychologie. Ed : P.U.F. France. 1998.

66-Max Weber : Essais sur la théorie de la science. Ed : Plon. Paris. France. 1992.

67-Mack Gennes, Wittgenstein et le cercle de Vienne. Trad : J. Granil. Ed : P.U.F. France. 1991.

68-Michel Lacroix : La spiritualité totalitaire. Ed : 1995. France.

69-P. Schenrer : Révolution de la science et permanence du réel. Ed : P.U.F. paris. 1979.

70-Paul. Fraise et J. Piaget : Traité de psychologie expérimentale. P.U.F. 1963. France.

71-Pierre Simon Laplace : exposition du système du monde. Ed : Fayard. Paris. 1984.

72-R. Omnès : Philosophie de la science contemporaine. Ed : Gallimard. France. 1994.

73-René Amalberti : La conduite des systèmes à risques. Ed : P.U.F. France. 1976.

74-René Descartes : Règles pour la direction de l'esprit – œuvre et lettres. Ed : Bibliothèque de la Pléiade. 4ème éd. 1969. France.

75-Roger Hubert : Essay sur la systématisation du savoir scientifique. Ed : P.U.F. France. 1982.

76-S. D. Dennett, Le sens commun et l'univers quotidien. Trad : E. Engel. Gallimard. 1993.

77-Von Bertalanffy, La thérie générale des systèmes. Trad : J. B. Chabrol. Ed : Flammarion. France. 1993.

78-Werner Heisemberg : La partie et le tout. Trad : Paul Kesler. Ed : Albin Michel. France. 1982.

الفهرس

الفصل الخامس: مواقف الفلاسفة المعاصرين من تطور العلم

ملخص الأطروحة:

تعالج الرسالة في الفصل الأول إشكالية تطور الفيزياء من العصر الحديث إلى وقتنا المعاصر، حيث تتناول النظرية العلمية وعلاقتها بالواقع من خلال طرح موقف كل من كارناب وبلانك وأينشتاين.

الفصل الثاني يتناول مفهوم الضرورة بين التفكير الفلسفي والتفكير العلمي إضافة إلى التفسير السببي والحتمية في الفكر الفلسفي الحديث والمعاصر.

الفصل الثالث يعالج النظريات الفيزيائية المعاصرة وفكرة اللاتحديد وحساب الاحتمال.

الفصل الرابع يطرح طبيعة التفسير العلمي الكلي وفكرة توحيد العلوم من خلال تركيب واختزال النظريات.

أما الفصل الأخير فيعالج مواقف الفلاسفة من إشكالية تطور الفكر العلمي، فيطرح رأي كل من باشلار وكونت وكوبر.

الكلمات المفتاحية:

التفسير ـ الضرورة ـ الحتمية ـ اللاتحديد ـ الاحتمال ـ التركيب ـ الاختزال ـ الوحدة ـ الاستقراء ـ التضمن .